

Archives Internationales d'HISTOIRE des SCIENCES

Publication trimestrielle
de l'Union Internationale d'Histoire des Sciences

Honorée d'une subvention de l'UNESCO

Nouvelle Série d'ARCHEION

TOME XXIX

Directeur : † Aldo MIELI

Directeur-adjoint : Pierre BRUNET

COMITÉ DE RÉDACTION

Rédacteur en chef : Pierre SERGESCU
Secrétaire de la Rédaction : Jean PELSENEER

Membres :

Armando CORTESAO
(U. N. E. S. C. O.)

Mario GLIOZZI
(Torino)

Arnold REYMOND
(Lausanne)

George SARTON
(Cambridge U.S.A.)

Charles SINGER
(London)

Quido VETTER
(Prahá)

C. de WAARD
(Vlissingen)

ACADÉMIE INTERNATIONALE
D'HISTOIRE DES SCIENCES
12, Rue Colbert — PARIS - 2^e

HERMANN & Cie
ÉDITEURS
6, Rue de la Sorbonne, PARIS-5^e

Archives Internationales d'HISTOIRE des SCIENCES

Publication trimestrielle
de l'Union Internationale d'Histoire des Sciences

Honorée d'une subvention de l'UNESCO

Nouvelle Série d'ARCHEION

TOME XXIX

Directeur : † Aldo MIELI

Directeur-adjoint : Pierre BRUNET

COMITÉ DE RÉDACTION

Rédacteur en chef : Pierre SERGESCU

Secrétaire de la Rédaction : Jean PELSENEER

Membres :

Armando CORTESAO
(U. N. E. S. C. O.)

Mario GLIOZZI
(Torino)

Arnold REYMOND
(Lausanne)

George SARTON
(Cambridge U.S.A.)

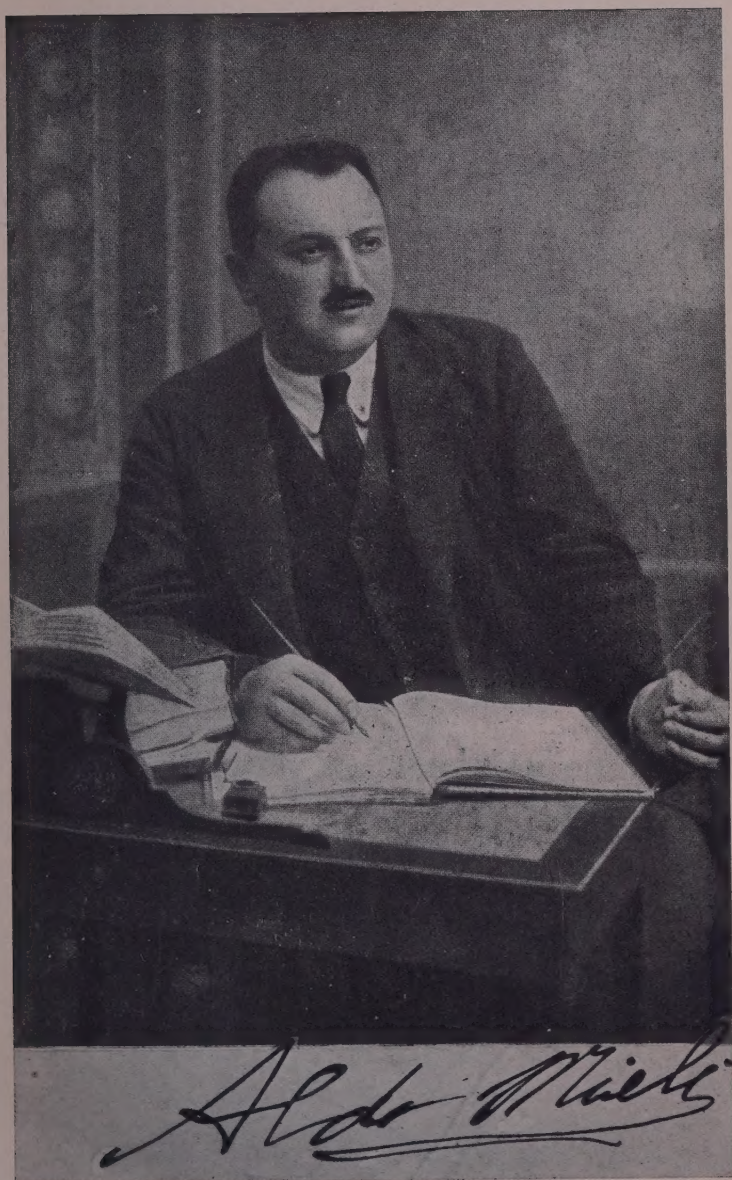
Charles SINGER
(London)

Quido VETTER
(Prahá)

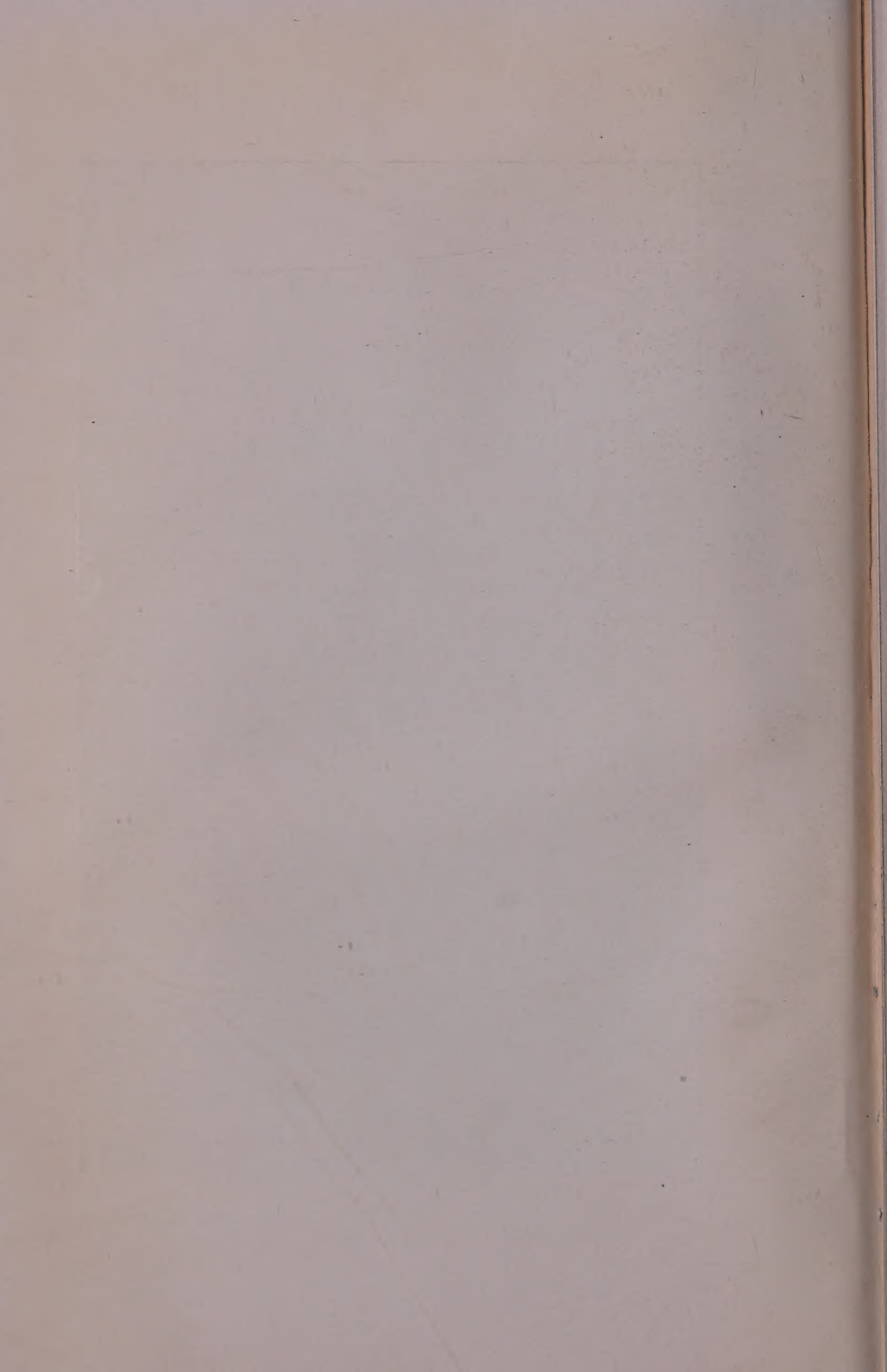
C. de WAARD
(Vlissingen)

ACADÉMIE INTERNATIONALE
D'HISTOIRE DES SCIENCES
12, Rue Colbert — PARIS - 2^e

HERMANN & Cie
ÉDITEURS
6, Rue de la Sorbonne, PARIS-5^e



Photographie de 1918.



Aldo MIELI

Les *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* (n° 3, avril 1948, pp. 494-505) ont publié un article d'Aldo MIELI, qui était un émouvant chant du cygne : *Digressions autobiographiques*. En effet, le créateur d'*Archeion* et l'organisateur de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences est mort le 16 février 1950.

Né à Livorno le 4 décembre 1879, MIELI a eu une vie très mouvementée et morcelée, illustration des circonstances tragiques qui ont bouleversé la première moitié du xx^e siècle. Sans se décourager, doué d'une foi inébranlable dans le destin de la civilisation humaine, faisant preuve d'une ténacité au-dessus de tout éloge, MIELI a recommencé sans cesse ses œuvres brisées, dès qu'il trouvait un gîte un peu plus tranquille après les tourmentes successives qu'il a traversées. Il débuta en 1906 comme chimiste, pour se tourner en 1912 vers l'Histoire des Sciences et publier en 1916 le premier volume (seul paru) de son audacieuse entreprise, conçue en plus de vingt volumes : une histoire de la pensée scientifique. La seconde période de la vie scientifique de MIELI s'ouvre en 1919 par la publication d'*Archeion*. MIELI transforme sa vaste histoire de la pensée scientifique en une œuvre plus modeste, un *Manuel d'Histoire des Sciences*, en italien, en environ quatre volumes destinés à un public large. Le premier tome seul a paru, en 1925 [antiquité classique jusqu'à BOËCE]. L'avènement du fascisme et la contrainte intellectuelle qui s'ensuivit et que MIELI ne pouvait admettre, chassa cet ardent patriote italien en 1928 à Paris, où il vécut la troisième étape de sa vie scientifique. Le rêve de composer une histoire générale des sciences le poursuit toujours. En collaboration avec P. BRUNET, MIELI commence la troisième rédaction de son Histoire des Sciences, en français, dont le tome I seul (Antiquité) a paru, en 1935. Cette

troisième étape est caractérisée par l'organisation de notre Académie Internationale d'Histoire des Sciences. L'approche de la seconde guerre mondiale exila à nouveau MIELI en 1939 en Argentine, où son indomptable énergie le fit recommencer, la quatrième fois, en espagnol, son histoire des sciences, sous le titre de *Panorama general de la Historia de la Ciencia*, conçu en huit volumes, dont deux (Antiquité, Moyen Age) ont paru en 1945-46 et dont trois autres (Renaissance) sont sous presse. L'activité de MIELI en Argentine comprend encore la publication de quatre tomes d'une série nouvelle d'*Archeion*, ainsi que l'organisation, pour quelques années, d'un Institut d'Histoire et de Philosophie des Sciences. La maladie et la misère la plus terrible eurent raison enfin, de cet esprit d'élite. Aldo MIELI est mort d'une hémorragie cérébrale le 16 février 1950 à Florida, banlieue de Buenos-Aires.

La première période (1906-19) de la vie scientifique de MIELI accuse une véritable explosion de force intellectuelle qui cherche son chemin. Mathématiques, Chimie, Musique, Arts, tout attire le jeune savant. Le problème qui le tourmente est d'arriver à une compréhension universelle « à l'aide de peu de prémisses, de tous les phénomènes physiques et sociaux, artistiques et philosophiques ». Il demande d'abord à la mathématique la clef de cette connaissance universelle. Mais les études, faites sous la direction d'U. DINI, ne calment pas sa soif de compréhension. Il se tourne alors vers la chimie, qui retient plus longtemps son attention et qu'il étudie sous la direction de St. CANNIZZARO et d'E. PATERNO, dont il subit l'influence profonde et dont il fut assistant à Rome, après avoir soutenu en 1904 sa thèse de docteur en chimie à Pise et avoir suivi en 1904-1905 les cours de W. OSTWALD à Leipzig. Le 15 décembre 1908, Aldo MIELI fut nommé *docent* de chimie générale à l'Université de Rome. Ses travaux de l'époque 1906-1908 portent surtout sur la chimie (chimie cinétique et questions générales). MIELI étudia expérimentalement et traça les courbes représentant la vitesse et l'accélération de certaines réactions chimiques. Un travail d'ensemble (1) systématise l'étude des réactions dans les systèmes homogènes.

La question de la transmutation des éléments fournit à MIELI l'occasion d'envisager, en 1908, un point de vue relativiste et d'ima-

(1) *L'andamento delle reazioni chimiche col tempo*, in *Enciclopedia di Chimica*, Torino, Suppl. XXIII (1907), pp. 187-234 et XXIV (1908), pp. 198-236.

giner un concept nouveau d'élément chimique (2), défini à l'intérieur d'un système d'éléments et d'un champ donné de conditions physiques.

Les recherches chimiques n'arrivent pas à remplir l'activité de MIELI, qui publie en 1908-12, des centaines d'articles de culture générale et des comptes rendus critiques. Rédacteur principal, en 1907-1909, de la *Rivista Scientifico-Industriale* de Florence, il y publie des articles de philosophie des sciences (Les bases expérimentales de la science, Les hypothèses mécanistes, L'application de la mathématique dans les sciences expérimentales, Sur l'enseignement du concept d'énergie), ainsi que des chroniques de vulgarisation. En 1910-12, l'intérêt de MIELI est attiré aussi vers des problèmes artistiques. D'ailleurs, il a toujours affirmé que l'activité artistique est un complément indispensable des travaux scientifiques, afin d'établir l'équilibre spirituel de l'homme. Il publia en 1910 dans *Cronache Letterarie* des études sur BEETHOVEN et, en 1910-13, dans *Roma Letteraria*, une vingtaine de chroniques artistiques (concerts, expositions, architecture). Signalons encore une étude (3) sur la classification des arts.

Cette activité variée et débordante n'ayant pas contenté sa soif de compréhension universelle, MIELI se tourna, vers 1912, avec la même passion dévorante, vers l'histoire des sciences. Les livres qu'il lut le décurent et lui montrèrent qu'en réalité l'histoire unitaire de la science était à écrire. Il y avait alors de remarquables histoires de certaines branches de la science [par exemple CANTOR pour les mathématiques, M. BERTHELOT pour la chimie, Sir E. THORPE, dont MIELI a subi des influences, pour la chimie, etc.]. Mais l'histoire des sciences n'était pas encore née comme discipline autonome. MIELI remarqua très bien que certains essais, comme ceux de WHEWELL (1837) de juxtaposer les monographies concernant l'évolution des différentes branches de la science, ne pouvaient pas mettre en valeur l'unité de la science, l'interpénétration de ses branches ainsi que l'évolution de la société. MIELI abandonna ses autres préoccupations pour se consacrer à l'histoire des sciences. Il avait trouvé le chemin qu'il devait suivre jusqu'à la fin de sa vie.

(2) *Rendiconti dell'Accad. dei Lincei*. I (1908), p. 374, Su un nuovo concetto di elemento, I (1908), p. 420, Ancora su un nuovo concetto di elemento. Aussi dans *Gazetta Chimica*, XXXVIII (1908), pp. 275 et 280.

(3) *Rivista di Filosofia*, Genova, VI (1914), p. 427. Per una classificazione delle arti.

Cette vocation a été certainement accentuée par la parution de la revue *Isis* de SARTON en 1912, à laquelle MIELI devint rédacteur bibliographique pour l'Italie.

La première guerre mondiale imprima une nuance patriotique italienne à ses préoccupations scientifiques. Il inaugura, avec E. TROLLO, la collection *Classici delle scienze e della filosofia*, inspirée par la collection célèbre de W. OSTWALD. Le premier tome en fut une édition d'une œuvre oubliée de V. BIRINGUCCIO, *De la Pirotechnia*, faite par MIELI (Edit. Barese, 1914, LXXXV + 198 p., livre I et livre II, chap. 1-5). Cette édition attire l'attention du monde savant sur la *Pirotechnia* et entraîne deux traductions de l'œuvre (O. JOHANSEN, en allemand, en 1925; C. S. SMITH and Martha TEACH GNUDI, en anglais, en 1942). En même temps MIELI collaborait à *Scientia* et dirigeait, comme rédacteur en chef, la *Rivista per la Storia critica delle scienze mediche e naturali*, où il déclancha une campagne très vive pour la création d'un enseignement universitaire d'histoire des sciences en Italie. Nous citons, à ce sujet, la brochure *Per una cattedra di storia della scienza* (Edit. Aldino, Florence, 1916), ainsi que le volume *La Storia della Scienza in Italia* (Edit. La Voce, Florence, 1916, VIII + 132 p.), où il donne, en introduction, une nouvelle édition, augmentée, de la brochure précédente, ainsi qu'une bibliographie des œuvres plus importantes d'histoire des sciences. Il enseignait l'Histoire de la Chimie à l'Université de Rome et avait conçu l'idée de sa *Storia generale del pensiero scientifico delle origine a tutto il secolo XVIII*, en vingt volumes, dont le premier, seul paru (Edit. La Voce, Florence, 1916, XVI + 504 p.), témoigne d'une érudition peu commune. P. DUHEM a écrit à propos de ce volume (4) : « J'ai été plongé dans l'admiration et, puis-je dire dans l'effroi, par la prodigieuse érudition que votre livre suppose et dont vous faites profiter votre lecteur. Votre œuvre sera certainement des plus utiles ».

C'est dans l'introduction de ce volume (dédié à G. SARTON) que MIELI confesse le travail spirituel qui l'a conduit, de la mathématique et la chimie, à l'histoire des sciences. Il s'élève contre le dilettantisme, contre le nationalisme et le sectarisme étroits, contre la tendance de réduire l'histoire à des exposés anecdotiques. Il demande l'étude approfondie de l'évolution des idées fondamentales qui ont

(4) *Lavori e scritti di Aldo Mieli* (La Voce, Florence, 1917, 64 pages), p. 45.

animé la création scientifique le long des siècles, conception nouvelle à cette époque. MIELI confesse les influences qu'il a subies : Paul TANNERY, G. SARTON, Ernest MACH. Il est clair que, malgré des différences d'opinions très nombreuses, MIELI a subi également l'influence de P. DUHEM. Le volume traite de : l'Ecole ionique, l'Ecole pythagoricienne et l'Ecole éléate. De nombreux passages originaux tirés des auteurs analysés font de ce volume un instrument de travail très utile. La bibliographie, très riche, contient des notices sur les ouvrages cités et indique ceux que l'auteur n'a pu consulter (preuve de l'honnêteté scientifique de l'auteur). Le style de MIELI est très personnel, ses jugements, qu'on ne peut pas accepter toujours, assez péremptoirs. Mais l'auteur est revenu, lui-même, souvent, sur ses opinions, au fur et à mesure d'une plus ample information et méditation. Ceci fait que ses jugements varient d'une œuvre à l'autre, ce qui nous oblige à suivre les méandres de la pensée de l'auteur au long de toute sa production scientifique, si nous voulons saisir sa pensée définitive. MIELI déclare d'ailleurs à ce sujet dans son style imagé et nettement pittoresque (5) : « Mi característica es la de no estar jamás satisfecho de la obra que he realizado y de querer siempre introducir en ésta incessantes mejoras y cambios que, en algunos casos, van acompañados de modificaciones de apreciación. Una obra científica definitivamente acabada, vuelta inmutable, es una obra muerta, Ya no tiene ningún valor, salvo como documento del pasado. Una obra viviente está en continua evolución, y el sabio que se queda satisfecho con lo que ha escrito y no quiere someter a una revisión los conceptos que ha expresado, que no está al día con la literatura corriente y que no vierte sobre ella su juicio crítico, es un sabio cristalizado, muerto, que, sin inconvenientes para el mundo, puede irse al cementerio a hacerse devorar por los gusanos. »

Un exemple saisissant de ces fluctuations et de son désir continu de se perfectionner se trouve dans ses études successives consacrées à LAVOISIER. MIELI est hanté par la figure géniale du créateur de la chimie moderne. Déjà en 1914 il lui consacre un livre, imprimé — à cause de la guerre — en 1916 (6), mais il y revient des centaines de fois, pour publier en Argentine, en 1944, un nouveau

(5) *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*, I^{re} année, n° 3, avril 1948, p. 497.

(6) *Lavoisier* (Edit. Formiggini, Genova, collect. Profili, 1916).

volume sur LAVOISIER (7) que je n'ai pas pu consulter, à cause des circonstances actuelles. Sous l'influence de THORPE, MIELI dénie à LAVOISIER la première découverte de l'oxygène et de la décomposition de l'eau. En revanche, il met en valeur tout le reste de l'œuvre « géniale » de LAVOISIER qui clôt une période (« pneumatique ») de la chimie et qui forme le fondement de la chimie moderne (8). Voici, d'ailleurs, à titre d'exemple quelques passages tirés de *La theoria atomica quimica moderna* de A. MIELI (Edit. Espasa Calpe, Buenos-Aires, 1947). A la page 16, en parlant du « célèbre *Traité élémentaire de chimie* » il dit : « Con esta sabio francez se introdujo definitivamente en la ciencia el principio de la conservación de la materia ». Et, à la page 17 : « Pero LAVOISIER no estableció solamente esta ley, como generalmente se afirma, sino tornó otra de importancia transcendental, lo que ordinariamente no se destaca con la debida insistencia : la ley de la conservación de los elementos (más correcto, debería decirse la persistencia de la masa de cada uno de los elementos) », etc. D'ailleurs la cinquième période du Panorama de MIELI s'appelle : de LINNÉ et EULER à LAVOISIER et MORGAGNI, ce qui témoigne de l'admiration que MIELI gardait à LAVOISIER.

L'œuvre de MIELI dans cette première période 1906-1919 se

(7) *Lavoisier y la formación de la teoría química moderna* (Edit. Colección Austral, Buenos-Aires, 1944, 154 p.).

(8) MIELI emploie souvent des termes violents, qui lui sont coutumiers, mais qui ne traduisent pas exactement le fonds de sa pensée. A ce propos, nous devons signaler que son étude, écrite en 1943, sur les Précurseurs, et publiée dans les *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* (n° 1, octobre 1947, pp. 9-17) ne reflète qu'un aspect partiel de la pensée de MIELI. Ces opinions émises sans faire attention au langage — fait qui a joué souvent de mauvais tours à leur auteur — ne représentent pas la pensée profonde de MIELI. La preuve en est qu'il a été un des premiers à soutenir le projet de la publication de la *Correspondance de Lavoisier*, dont les *Archives* (2^e année, n° 7, avril 1949, pp. 619-670) ont publié le Catalogue préliminaire. Il est à peine nécessaire d'ajouter que la Rédaction des *Archives* n'a jamais été d'accord avec les appréciations, et surtout avec les expressions, de l'article sur les Précurseurs, qu'elle a considérées comme des boutades du fondateur d'*Archeion*. MIELI ne connaissait pas, quand il écrivait son article en 1943, la magnifique mise au point de la question, faite par M. Gabriel BERTRAND, en décembre 1943, dans son Discours présidentiel à l'Académie des Sciences de Paris. En connaissant l'honnêteté foncière de MIELI et, en ayant rencontré des dizaines de cas où il rectifiait ses opinions, après une plus ample documentation, nous sommes persuadés qu'il aurait rectifié, lui-même, ses affirmations de l'article cité. D'ailleurs, les *Archives* se permettront de reproduire, avec le consentement de l'auteur, les passages de l'étude de M. Gabriel BERTRAND concernant cette question, afin de remettre les choses au point.

complète par des activités para-scientifiques. Foncièrement bon et ami des hommes, ses frères, socialiste au fond de son âme, MIELI s'est employé à relever les masses par la culture. Ne pouvant accepter les abus des politiciens, il fut toujours un indépendant. Isolé dans un petit village de Toscane, vivant entre sa riche bibliothèque et ses loisirs musicaux, il y consacra tous ses moments libres à créer pour les paysans une école primaire, où il enseignait lui-même, ainsi qu'une bibliothèque populaire. Par ailleurs, il prit part au mouvement des Universités populaires italiennes. Son amour des hommes ressort très bien d'une petite brochure *Il libro dell'amore. Prefazione* (Florence, 1916), qui lui était bien chère et qu'il considérait comme « avere el valore di un testamento spirituale ». Il en a extrait le motto de son autobiographie, dont nous citons ce passage caractéristique :

« L'amore santifica e glorifica tutto. Ma l'amore non s'impone, si sente. Se tu ti senti di dare all'amico, al fratello, al mundo, la tua arte, la tua scienza, la tua abilità, il tuo corpo, l'intera tua esistenza — se tu le fai per affetto, perchè per te è una gioia rendere partecipi del tuo gli altri — se tu lo fai per amore perchè vivi *simpaticamente* con l'oggetto del tuo desiderio o della tua occupazione — fallo pure e sarai un vero essere umano... »

La *seconde période* (1919-28) de l'activité de MIELI est marquée par la création (1919) et l'organisation de la revue *Archeion*. Déjà durant la guerre, MIELI avait initié une série de Biographies des Italiens historiens de la Science, qu'on avait publiées dans la *Rivista di storia critica delle scienze mediche e naturali* (1916-17) (9). En 1919, l'éditeur NARDECCHIA proposa à MIELI de diriger une collection biobibliographique *Gli scienziati Italiani*. Le premier tome (seul paru), en deux fascicules, de VIII + 466 p. gr. in-8°, comprend 58 études dues à des personnalités éminentes, comme A. FAVARO, G. BOFFITO, Gino LORIA, A. CORSINI, A. MIELI. Celui-ci en profita pour suggérer à l'éditeur la publication d'une revue analogue à *Isis*. La revue commença à paraître en 1919 sous le titre *Archivio di storia della Scienza*, titre qu'elle garda jusqu'en 1925, quand elle prit, à partir du tome VI, le nom bien connu d'*Archeion*. En fait, dès 1921, MIELI en devint l'éditeur. Il fonda la maison d'édition Leonardo da Vinci, à Rome, qui assura jusqu'en 1939 la

(9) CAVERNI, CANNIZZARO, VALLATI (par MIELI), B. BONCOMPAGNI (par G. LORIA), PACINOTTI (par CAPPARONI), etc. Il faut leur ajouter l'étude de MIELI sur P. DUHEM.

publication d'*Archeion*. Cette œuvre a demandé énormément de sacrifices à son directeur. Sans parler du travail de rédaction, très épuisant, accompli gratuitement, MIELI a dépensé toute sa fortune et ses revenus (environ deux millions de lires italiennes) pour assurer la publication de la revue. Ceci montre l'intensité de son esprit de sacrifice et nous indique la dette de reconnaissance que les historiens des sciences doivent avoir envers ce pionnier. Suivant une expression de G. SARTON (10), on ne saurait exagérer le rôle d'animateur et d'organisateur de MIELI.

À ses débuts, *Archeion* fut plutôt une revue italienne, mais elle devint rapidement internationale. Les plus grands historiens des sciences du monde y collaborèrent. Il y eut des volumes consacrés à des sujets spéciaux, comme par exemple le tome IV, 1923 : l'aspect scientifique de l'œuvre de DANTE. L'ambiance créée par *Isis* et *Archeion* réunit les historiens des sciences par-dessus les frontières et favorisa l'éclosion d'une organisation internationale de cette discipline.

L'édition Leonardo da Vinci (c'est-à-dire MIELI) initia aussi d'autres collections : *Universitas scriptorum* (collection plutôt littéraire), la revue *Rassegna di studi sessuali e di eugenica* (1921-28) dirigée par MIELI qui était en même temps le secrétaire de la Società italiana di genetica et di eugenica. Mais l'histoire des sciences demeure l'activité dominante, comme en témoigne la collection *Studi di storia del pensiero scientifico* (Edit. Leonardo da Vinci). En outre de son beau livre de 1916 sur les Préaristotéliens, et de travaux de G. BILLANCIONI (sur l'histoire de la science italienne) et de S. BAGLIONI (sur la médecine grecque), MIELI y publia *Pagine di Storia della Chimica* (n° 1, 1922, XXIV + 254 p.) et l'important *Manuale di Storia della Scienza. Antichità* (n° 5, 1925, XXXII + 576 p.). *Pagine di storia della Chimia*, conçue en 3 volumes, dont le premier seul a paru, voulait donner au grand public un aperçu sur les étapes de la chimie. Les sujets sont, en général, des rééditions, modifiées et augmentées, ou des leçons faites à Rome, mais fondues en un ensemble cohérent. Les nombreux extraits des auteurs étudiés donnent au volume la valeur d'une anthologie, tandis que la vaste bibliographie est d'un précieux secours au spécialiste.

L'œuvre essentielle de la seconde période est le tome I (seul

(10) *Isis*, vol. 41, part. 1, n° 123, March 1950, p. 57.

paru du *Manuale di Storia delle Scienze*. Sans renoncer expressément à sa grande histoire de la pensée scientifique, MIELI poursuit maintenant un but plus modeste : un *Cours d'Histoire des Sciences*, préparatoire aux études de spécialité. Cette préparation est faite à l'aide de brefs exposés, sans appareil d'érudition, illustrés d'une copieuse anthologie des œuvres marquantes dans l'évolution de la science. L'exposé n'est pas exhaustif, mais se borne aux faits caractéristiques, et contient des tables chronologiques des événements politiques, des Ecoles philosophiques et des principaux savants. Le livre est divisé en plusieurs parties, dont chacune débute par une introduction où l'on expose les traits essentiels du sujet et ses relations avec l'ensemble de la science. Suivent ensuite les passages originaux permettant de pénétrer directement dans la pensée scientifique de l'époque. Le livre gagne en intérêt par ce caractère anthologique et peut créer des vocations. MIELI y expose la science européenne depuis l'antiquité jusqu'aux premiers alchimistes et BOËCE. Les sciences aux Indes et en Chine sont présentées, en appendice, par VALLAURI et G. TUCCI.

Signalons encore un petit livre sur VOLTA (1927).

Le caractère indépendant de MIELI ne pouvait pas s'accorder avec le régime totalitaire institué en Italie après 1922. Au moment où le fascisme paraissait établi définitivement, MIELI, ardent patriote italien, quitta son pays, pour n'y jamais plus revenir. Ce fut un des drames de son existence. La troisième période (1928-1938) s'ouvre par l'établissement de MIELI à Paris. Il y transporte la direction d'*Archeion*. Sur les ruines des collections et des activités abandonnées en Italie, de nouvelles initiatives se font jour. L'œuvre accomplie par *Isis* et *Archeion* incite MIELI à prendre, à l'occasion du Congrès International des Sciences historiques d'Oslo, en 1928, l'initiative de constituer un *Comité International d'Histoire des Sciences*, composé de A. REY, G. SARTON, H. SÖDERSTRÖM, CH. SINGER, K. SUDHOFF, LYNN THORNDIKE et lui-même. Il en assumait la charge délicate de secrétaire et organisa ainsi le Premier Congrès International d'Histoire des Sciences, Paris, 24-25 mai 1929 (11). On y transforma le Comité en *Académie Internationale d'Histoire des Sciences* et MIELI fut élu son premier secrétaire perpétuel (21 mai 1929). A partir de ce moment, il déploya une activité extra-

(11) Les Comptes Rendus de ce premier Congrès furent publiés comme fascicule supplémentaire (V) d'*Archeion*, XL, 1929, 149 p.

ordinaire pour l'organisation de notre Compagnie. Sans autres ressources que ses dons personnels et quelques petites subventions de cinq ou six pays, MIELI travaillait plusieurs heures par jour pour tenir au courant la correspondance, rédiger les statuts et règlements et veiller à leur application. *Archeion* était devenu l'organe officiel de l'Académie; toutes les charges de la rédaction incombèrent à MIELI, y compris l'activité dévorante de rendre compte de milliers de livres de spécialité. Le second Congrès International d'Histoire des Sciences eut lieu à Londres, 30 juin-4 juillet 1931, organisé par Ch. SINGER et contribua largement à consolider l'Académie (12). MIELI s'employa à développer l'activité dans l'esprit d'équipe, en créant des *Groupes Nationaux* affiliés à l'Académie. En 1936, il y avait des *Groupes* en Allemagne, Argentine, Autriche, Belgique, Brésil, Espagne, France, Grèce, Israël, Italie, Maroc, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Roumanie, Suède, Suisse, Tchécoslovaquie, U. R. S. S., Uruguay, U. S. A. D'autres groupes étaient en voie de constitution : Bolivie, Chili, Equateur, Grande-Bretagne, Indes, Mexique, Paraguay, Pérou, Philippines, Turquie, Yougoslavie. Des Congrès Internationaux devaient resserrer les liens internationaux et intensifier le mouvement (13). L'Académie créa plusieurs commissions scientifiques. En 1929 : rectification des erreurs, publications, bibliographie, transcription des noms propres; en 1930 priorités; en 1931 questions à résoudre; en 1934 enseignement de l'histoire des sciences. Une grande commission, fondée en 1932, préparait le *Corpus Scriptorum arabicorum de Scientia Naturali et Arte medica*. Enfin, on entreprit la publication collective de *Tables chronologiques d'Histoire des Sciences*, xvi^e siècle, dont plusieurs chapitres ont paru dans l'*Archeion* d'Argentine. Tous ces résultats ont été obtenus grâce à l'activité tenace et infatigable d'Aldo MIELI, qui avait enfin trouvé la voie d'une vaste collaboration internationale dans le domaine de l'histoire des sciences. L'Académie, avec ses Commissions, Congrès et Groupes nationaux, réalisait sous une

(12) Les Comptes Rendus du second Congrès furent publiés en résumé dans *Archeion*, XIII (1931) et XIV (1932).

(13) Troisième Congrès au Portugal. Porto-Coïmbra-Lisbonne, 30 septembre-6 octobre 1934: Comptes Rendus publiés par A. C. MONTEIRO dans un beau volume in-4^e (1936, 463 p.). Quatrième Congrès à Prague, 21-28 septembre 1937. Les manuscrits des Actes de ce Congrès, réunis par son secrétaire Fr. ULRICH, furent détruits par l'invasion allemande en Tchécoslovaquie, et ULRICH fut exécuté par les occupants. En 1936 il y eut une réunion internationale supplémentaire en Roumanie, à Cluj Bucarest, dont *Archeion* XVIII a donné un court compte rendu.

forme différente, et non gouvernementale, le rêve de MIELI d'un grandiose *Institut International d'Histoire des Sciences*.

Hélas! La seconde guerre mondiale vint ruiner ces beaux débuts. L'Académie arrêta ses travaux en 1939-46. La plupart des groupes nationaux furent dissous. Les commissions scientifiques ne se réunirent plus. Tout était à recommencer.

L'activité dévorante à l'Académie ne remplit point toute la vie de MIELI, durant la troisième période. Reçu à Paris d'une manière excellente par M. H. BERR, Directeur du Centre International de Synthèse, MIELI y fut nommé directeur de la section d'histoire des sciences, et s'installa au 12, rue Colbert, où il établit aussi le siège de notre Académie. Il y apporta sa magnifique bibliothèque de spécialité, qu'il offrit en don au Centre de Synthèse et qui forme la base de la plus importante bibliothèque d'histoire des sciences de Paris (14). Il y passait littéralement toute ses journées et avait trouvé des collaborateurs dévoués, enthousiastes et pleins d'esprit de sacrifice, comme Mme H. METZGER, tuée par les Nazis dans un camp de concentration, et Pierre BRUNET. (Ce dernier, suivant l'exemple de MIELI, vient d'offrir au Centre de Synthèse sa bibliothèque très riche contenant, entre autres, la collection complète de l'Histoire de l'Académie des Sciences de Paris).

Le rêve d'écrire un manuel complet d'histoire des sciences n'abandonna pas MIELI. En collaboration avec P. BRUNET, il recommença, pour la troisième fois, en français, l'*Histoire des Sciences. Antiquité* (Edit. Payot, Paris, 1935), œuvre qui présente le même caractère que le manuel italien de 1925 et couvre la même époque. Mais le sujet est plus approfondi et modifié à la lumière des travaux récents, les extraits sont plus nombreux, la bibliographie mise à jour. Tous les détails ont été longuement débattus entre les deux collaborateurs, ce qui fait qu'en réalité le livre français est une œuvre nouvelle, différente du manuel italien. Il serait d'ailleurs intéressant de comparer les quatre rédactions successives de cette histoire, afin de déceler les variations et progrès de la pensée de MIELI. Un second volume devait conduire le lecteur jusqu'au xvii^e siècle. Chacun des collaborateurs a déjà rédigé à part son manuscrit et il n'y a plus qu'à coordonner, comparer et fondre

(14) Nous devons déplorer que par suite de la seconde guerre mondiale et des réorganisations ultérieures, une partie de ces richesses (comme par exemple la collection de *Gazetta Chimica* d'Italie et d'autres périodiques) fut détruite. C'est une perte irréparable.

ensemble les deux exposés. Ce serait vraiment très utile pour nos études si quelque savant voulait se charger de la mise au point et de l'impression de ce second volume.

En vue de l'étude de cette époque, MIELI a approfondi l'histoire de la science arabe, malheureusement sur des textes de seconde main, car il ne connaissait pas l'arabe. Il s'en est suivi la publication en 1938 (aux éditions Brill, Leiden) du volume : *La Science arabe et son rôle dans l'évolution scientifique mondiale*. Ce fut une première ébauche qui, suivant la règle de travail de MIELI, suppose la possibilité de retouches ultérieures. Néanmoins, elle forme encore aujourd'hui une initiative précieuse dans ce domaine trop ignoré jusqu'au xx^e siècle.

L'approche de la seconde guerre mondiale contraint MIELI à fuir à nouveau. Il part en 1939 pour l'Argentine. La quatrième et dernière période de sa vie errante commence, pour finir avec sa mort le 16 février 1950.

En 1940-43 MIELI enseigne l'Histoire des Sciences à l'Université du Litoral (Santa Fé) et y réalise son projet, vieux de 25 ans, de créer un Institut d'Histoire et de Philosophie des Sciences. Il a donné ainsi une grande impulsion au développement de notre discipline en Amérique Latine et créé des vocations (comme celles de Cortès PLA, J. BABINI, par exemple). Mais la maladie commence à faire sentir son poids. Avec une énergie surprenante MIELI reprend, en Argentine, la publication d'*Archeion* (vol. XXII-XXV) et publie un résumé de son cours : *Sumario de un curso de Historia de la Ciencia en ciento veinte números* (Santa Fé, 1943, 1 vol. in-8°, VIII + 251 p.). Chaque « numéro » correspond à une seule ou à une série de leçons. Les numéros 1-16 sont très schématiques, parce qu'ils ont trait à l'Antiquité, déjà exposée dans son manuel cité plus haut. Mais à partir du n° 17 (Moyen Age) l'exposé devient plus ample. Je remarque en passant que l'Ecole parisienne du xiv^e siècle, si bien mise en valeur par l'œuvre de P. DUHEM, ne jouit pas d'une place correspondante à son rôle. La seconde partie de ce sommaire (n° 31-60) va de COPERNIC au xviii^e siècle (15). On

(15) Afin de faire voir la méthode d'après laquelle MIELI conçoit l'exposé de l'évolution de la science, j'inscris ici les sujets de cette seconde partie : COPERNIC; VÉSALE; Le monde nouveau : CESALPINO; FRACASTORO et PARACELSE; GESNER et ALDROVANDI; W. GILBERT; *Sidereus Nuncius*; KEPLER; STEVIN; GALILÉE; HARVEY; SANTORIO; Le *Discours de la Méthode*, DESCARTES et la Géométrie analytique; TORRICELLI et RICCI; STENO; REDI; BARBA; BOYLE; MALPIGHI; HOOKE; J. REY et J. MAYOW;

peut discuter sur l'importance relative accordée aux différents chapitres. En particulier, on remarque le peu de place dont jouit la science française. La troisième partie (n° 61-90) aboutit au XIX^e siècle, mais à partir du n° 74 il n'y a plus qu'une table de chapitres sans aucune autre explication. MIELI n'a pas eu la possibilité de rédiger en entier les n° 74-120 (fin du XIX^e siècle, BECQUE-REL). Cet essai de synthèse est méritoire et peut servir comme point de départ d'une future Histoire de la science. Ce n'est qu'après plusieurs approximations successives que, dans ce domaine vierge, on pourra arriver à un exposé satisfaisant. Néanmoins, MIELI a indiqué la voie à suivre pour aboutir à un exposé unitaire de l'histoire de la science. Reste à combler les lacunes, proportionner les détails, préciser les jugements. L'entreprise de MIELI est audacieuse et l'auteur y joue un rôle de pionnier.

En automne 1943, les circonstances politiques en Argentine entraînèrent l'intervention du gouvernement dans l'organisation des universités. Un millier de professeurs, dont un *Prix Nobel*, perdirent leurs chaires. MIELI, trop indépendant et très impulsif, fut du nombre des sacrifiés (ce qui fut la cause de la publication incomplète du *Sumario*). *Archeion* fut suspendu. Ayant dépensé toute sa fortune pour ses publications, MIELI se trouvait absolument sans ressources. Il se retira à Florida, banlieue de Buenos-Aires, et dut écrire des livres pour assurer son existence. Il entreprend pour la quatrième fois, maintenant en espagnol, d'écrire un manuel d'histoire de la science. Mais ses exigences sont bien plus modestes que dans les périodes précédentes. Il voudrait finir son manuel avant de mourir. C'est pourquoi il se résigne à concevoir un *Panorama general de Historia de la Ciencia*, en huit volumes (Edit. Espasa Calpe). La structure du *Panorama* est différente du Manuel italien de 1925 et de l'Histoire française de 1935. Il en commence la publication en 1945. L'exposé suit et développe le *Sumario*, sans faire correspondre exactement les divisions. La partie anthologique manque complètement. En revanche, on amplifie l'exposé anecdotique et critique, ainsi que les correspondances avec l'histoire générale. Une bibliographie variée clôt chaque chapitre (contrairement au *Manuale*) et permet aux spécialistes l'approfondissement des sujets. Les livres sont abondamment illustrés, ce qui augmente leur

Chr. HUYGENS; Les *Principia* de NEWTON; le Calcul infinitésimal (BARROW, NEWTON et LEIBNIZ); l'optique de HUYGENS et de NEWTON; HALLEY; R. J. CAMERARIUS; J. RY; BOERHAAVE.

valeur documentaire. Le volume I : *El mundo antiguo. Griegos y Romanos* (1945, XXIV + 296 p.) couvre à peu près la même période que le volume paru de l'Histoire de MIELI-BRUNET (16). Le volume II : *El mundo islamico y el occidente medieval cristiano* (1946; XVIII + 354 p.) expose toute la science de langue arabe, ainsi que la scolastique. Il doit être une première ébauche du tome II de l'Histoire de MIELI-BRUNET et contient une rédaction nouvelle des faits contenus dans *La Science arabe* (17). Le projet de MIELI comprenait un volume pour la Renaissance. Mais à la rédaction, l'auteur s'est décidé à en donner trois, dont le premier consacré à *Léonard de Vinci savant*, ce qui accuse un certain manque de proportion de l'ensemble. Les épreuves de ces trois volumes ont été corrigées par MIELI et la *Renaissance* doit paraître bientôt, mais, hélas, comme œuvre posthume. La mort de l'auteur nous prive de la suite du *Panorama*. L'Histoire de la science attend pour être écrite un auteur de la foi, l'audace et l'enthousiasme, de l'énergie et de la puissance de travail dont a fait preuve MIELI.

Trois autres volumes, parus en 1944-47 complètent les publications de cette période. Ce sont d'abord : *Lavoisier y la formacion de la teoria quimica moderna* (Collect. Austral, 1944, 154 p.) et *Volta y el desarrollo de la electricidad* (Collect. Austral, 1944, 153 p.), que je n'ai pas pu consulter et qui reprennent des livres antérieurs, de 1916 et 1927, consacrés à ces deux savants qui résument, à eux seuls, l'état de connaissances de la chimie et de la physique au début du XIX^e siècle. Enfin : *La Teoría Atómica química moderna* (1947, XIV + 244 p.), dédié à la mémoire de

(16) La science extraeuropéenne (babylonienne, égyptienne) est signalée en quelques pages pour continuer dans les chapitres suivants : Les Philosophes grecs; les débuts de la mathématique grecque; la médecine jusqu'à HIPPOCRATE; ARISTOTE; THÉOPHRASTE; le rôle de la conquête d'ALEXANDRE LE GRAND; la mathématique jusqu'à EUCLIDE; ARCHIMÈDE; APOLLONIUS; la géographie; STRABON; la mécanique alexandrine; la médecine alexandrine; la science romaine; les agrimensores; la médecine aux premiers siècles de l'ère chrétienne; les derniers savants de l'Antiquité jusqu'à CASSIODORE et ISIDORE de Séville.

(17) Comme ces livres sont assez difficilement accessibles, j'indique la succession des chapitres du volume II : Science Hindoue; La Naissance du monde musulman; traductions arabes; les mathématiques et l'astronomie arabes au IX^e siècle; AL-RAZI; les trois grands AL-BIRÛNÎ, IBN-SÎNA, IBN-AL-HAYTAM; le siècle d'or de la science arabe orientale; la culture arabe en Ibérie et son siècle d'or; les derniers siècles de la science orientale; les commencements de la science latine occidentale; les traducteurs; la scolastique; les mathématiques, astronomie et physique à la fin de la scolastique; la géographie et la médecine à la fin de la scolastique.

Mme H. METZGER, expose le développement contemporain de la chimie à partir de LAVOISIER. Plus de la moitié du livre a le caractère d'un plaidoyer en faveur de l'œuvre de St. CANNIZZARO. Il reproche aux historiens de la chimie de ne pas être assez objectifs, mais fait preuve d'une subjectivité analogue. Le livre est un essai honnête et aussi objectif que possible de synthèse historique dans un domaine où le recul manque, où les passions entrent en jeu et où l'optique est parfois faussée par des sentiments personnels d'affection ou d'inimitié.

Ce fut le dernier livre publié par MIELI. Les années 1947-50 furent terribles pour notre secrétaire perpétuel. Sa situation matérielle était des plus précaires. Une longue maladie l'immobilisa durant des années dans sa chambre à Florida, où il se débattait seul, privé même de sa propre bibliothèque. Ayant dépensé toute sa fortune et ses forces pour le développement de l'Histoire des Sciences, MIELI vécut dans une misère complète ses dernières années, où ses seuls revenus étaient des subventions accordées discrètement (soi-disant des droits d'auteur ou des traitements de professeur) par des mécènes.

Sa dernière joie et consolation fut l'espoir que son œuvre ne disparaîtrait pas totalement et que ses efforts d'organisation internationale de l'Histoire des Sciences seraient poursuivis. En 1946 l'UNESCO s'intéressa à l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences, tombée en léthargie durant la seconde guerre mondiale. Grâce à l'appui généreux de l'UNESCO, l'Académie put reprendre son activité, patronner en 1947 la création de l'*Union Internationale d'Histoire des Sciences*, faire revivre *Archeion* sous le titre actuel des *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* et reprendre la série des congrès internationaux de notre discipline (18). L'Union ranima une vingtaine de groupes nationaux, réorganisa cinq commissions scientifiques. MIELI pouvait écrire (19) : « Je puis mourir tranquille en sachant qu'une partie, au moins, des multiples efforts que j'ai amplement déployés pendant ma vie, pour la réalisation de maints idéaux, va continuer à exercer son action bienfaisante ».

(18) Le V^e Congrès a eu lieu à Lausanne, 30 septembre-6 octobre 1947 et ses *Actes* forment le n° 2 de la Collection des Travaux scientifiques de notre Académie. Le VI^e Congrès aura lieu à Amsterdam du 14 au 21 août 1950.

(19) *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*, 1^{re} année, n° 1, octobre 1947, page 7.

Que l'UNESCO en général, et les artisans du rattachement de l'Académie aux activités de l'UNESCO en particulier, et surtout A. CORTESAO et A. ESTABLIER, soient remerciés d'avoir provoqué cette résurrection!

De son lit de souffrance, MIELI suivait attentivement le développement de la nouvelle activité. Ses lettres, dont la dernière précède de quelques jours sa mort, sont des témoignages émouvants des soins qu'il apportait à nos institutions.

Deux traits caractéristiques marquent la vie de MIELI et lui rendent l'unité, en dépit de son activité tourmentée et morcelée par les événements tragiques de notre époque et, peut-être aussi par la tendance de MIELI d'embrasser un peu trop, plus que les forces humaines le permettent. Ce sont : 1) ses efforts extraordinaires pour créer un organisme international puissant consacré à l'histoire des Sciences, efforts qui ont eu des effets bienfaisants; 2) son rêve (irréalisé) d'enrichir la littérature scientifique de la première véritable Histoire complète et unitaire des sciences. Des ruines de ce rêve nous restent les exposés de certaines époques, ainsi que l'ébauche d'une *structure unitaire* de l'histoire des sciences, ébauche que l'expérience de l'avenir pourra modifier, mais dont on devra toujours tenir compte.

La personnalité de MIELI, débordante d'enthousiasme et d'esprit de sacrifice, d'énergie et de puissance de travail, se dessine nettement à travers son œuvre. Ce fut un animateur et un organisateur de premier ordre. Passionné, impulsif, d'une vivacité toute méridionale, il employait souvent un langage très violent, qui cachait son grand fonds de bonté. Son style, très personnel et très caustique, lui a attiré bien des inimitiés et a fait déprécier ses qualités réelles, car la forme faussait la perspective et faisait porter l'attention sur des points de détail. On lui a fait grief, très souvent, de son style pittoresque, très coloré et, somme toute, assez ressemblant à celui des polémistes du xvii^e siècle. Sa manière d'écrire les noms propres a été souvent critiquée. Mais elle correspondait à une conception bien définie d'unification de la nomenclature internationale. Son honnêteté profonde le faisait revenir sans cesse sur ses écrits, pour les corriger et compléter. Désintéressé au plus haut degré, indépendant farouche, ne voulant accepter le moindre compromis, il a souffert les coups les plus durs dans notre pauvre société bouleversée du xx^e siècle, pour finir sur un grabat. Pionnier de l'en-

tente internationale, il a beaucoup voyagé, dans les coins les plus divers du monde, pour découvrir ses frères d'idéal et de travail.

Ce fut un esprit d'élite, un artisan des assises contemporaines de l'histoire des sciences. L'avenir lui rendra la justice qui lui a été souvent déniée dans le feu de ses luttes passionnées, luttes qui ont, d'ailleurs, largement contribué à la création du climat actuel, favorable au travail collectif, de notre discipline.

P. SERGESCU.

Sulla natura dell' "Accademia de' Secreti" di Giovan Battista Porta^(*)

Nello studio della vita e delle opere di Giovan Battista PORTA mi trovai nella necessità di dover indagare la natura e l'attività di quell' « Accademia de' Secreti » che, secondo gli storici, il PORTA avrebbe fondato a Napoli. E mi stupì di dover constatare che i documenti sincroni siano così pochi e così superficiali da costringere a chiedersi se sia corretto parlare di un' Accademia in senso proprio.

Nella Prefazione alla sua *Magia Naturale* in XX libri, il PORTA parla, per la prima volta, della sua Accademia in questi termini : *Neque domi meae defuit unquam curiosorum hominum Academia, qui in his vestigandis experiendisque collato aere strenuam alacremque operam novarent, quique hoc opere concinnando augendoque maximo mihi fuere adjumento* (1).

Nella prima traduzione italiana della *Magia*, curata, stando a quanto dice la testata del libro, da Gio. DE ROSA, ma che fu eseguita sotto gli occhi, con la collaborazione e certamente a spese (2) dello

(*) Comunicazione letta al secondo Convegno del Gruppo Italiano di Storia della Scienza (Firenze, 27-30 aprile 1950).

(1) Io. Baptistae PORTAE neapolitani, *Magiae Naturalis libri viginti*. Neapoli, Salvianus, 1598. *Praefatio*.

(2) Infatti il PORTA, nella lettera del 29 dicembre 1611, scrive a Federico CESI, a proposito di questa edizione italiana della *Magia* : *Intendo che molti librari di costì cercano i libri miei della Magia e trattano con librari di qua; priego V. S. di far tentare da alcuno suo servidore se li vogliono, che sono meno di 300, e quanti ne vogliono, che gli darò a pagare appresso, purchè s'obbligino con quel suo servidore, et gli manderò di qua. A me costano alla stampa a sette carlini l'una; che taglia quanto può.* (*Lettere memorabili*, Raccolta Quarta. In Napoli. Presso Antonio Bulifon, 1697, p. 47, senza nome del destinatario che Giuseppe GABRIELI, *Giornale critico della filosofia italiana*, vol. 8, 1927, p. 372, dimostra essere stato F. CESI). Da questo è da altri indizi si arguisce che Gio. DE ROSA è un prestantome a cui il PORTA ricorse per eludere un ordine dell'Inquisizione, come diremo tra poco.

stesso PORTA, che vi inserì nuovi brani, scrivendo in prima persona, il precedente passo è, per nostra migliore comprensione, tradotto così : ... *nè ha mancato mai nella mia casa Accademia di curiosi uomini, i quali pagando ciascuno la sua parte per investigare, e per far esperienza delle cose investigate molto allegramente, e con ogni diligenza han contribuito alle spese per accrescere, e arricchir questa mia opera* (3).

Questa testimonianza è la più antica che si abbia e, provenendo dallo stesso PORTA, la più attendibile circa la natura dell'Accademia. Si trattava, in sostanza, di questo : il PORTA invitava nella propria casa amici che s'interessavano come lui allo studio della magia naturale, mettendo a loro disposizione la propria libreria, divenuta col tempo tanto preziosa da spingere il Principe Federico CESI ad una minuziosa azione diplomatica verso il PORTA per assicurarne la donazione all'erigendo Liceo di Napoli (4); il PORTA e i suoi amici facevano esperimenti in un laboratorio annesso, e ciascuno pagava un contributo per l'acquisto di libri e di materiale sperimentale. In qualche periodo di maggior floridezza all'ospitale laboratorio del PORTA dovette essere addetto, con funzioni specifiche di « destillator » e probabilmente con emolumento, un tale Giovanni Battista MELFI, ritenuto dal PORTA uomo di grande perizia, come si desume dal seguente brano di lettera, inviata il 2 giugno 1612 a Federico CESI : *Intendo che il S. Giampaolo Garimbello mio amico sia costì e di Giovanni Battista Melfi anche il destillator della mia Accademia. V. S. m'avisi se sia in Roma, e se ha imparato da lui alcuna cosa* (5). Questa è la seconda e ultima volta che fra gli scritti finora editi del PORTA si faccia cenno della sua Accademia.

Un'altra notizia che può ritenersi sincrona all'Accademia portiana si trova nello schizzo biografico del PORTA, steso dal CESI o dal FABER, e che doveva servire al RQUIER, panegirista dell'Accademia

(3) *Della Magia Naturale* del Sig. Giov. Battista della PORTA Napolitano. Libri XX. Tradotto dal latino in volgare con giunta d'infiniti altri secreti, e con la dichiarazione di molti che prima non s'intendevano. Napoli-Vitale, 1611. *Prefazione*.

(4) Le lunghe istruzioni date dal CESI a Fr. STELLUTI, procuratore dell'Accademia dei Lincei, per la sua missione dell'aprile-giugno 1613, a Napoli, per trattare col PORTA la fondazione del Liceo di Napoli e la donazione dello Studio portiano, furono pubblicate da Giuseppe Gabrieli, *Giovan Battista della Porta Linceo*, *Giornale critico della filosofia italiana*, vol. 8, Roma, 1927, p. 386.

(5) *Manoscritto Linceo* 12, c. 320, pubblicato da G. GABRIELI, *op. cit.* in (4), p. 377.

dei Lincei, come traccia per il vero Elogio accademico che pare non sia stato mai composto. Dice lo schizzo : *Nella ssua casa vi era di continuo una radunanza di molti huomini insigni, che da tutte le parti del mondo concorrevano, e vi era una continua Accademia; fra i quali vi erano molte pesone Religiose, e come benefattore di detti Religiosi teneva di molte Religioni la figliolanza* (6).

Ora, se si pensa alla lunga relazione di amicizia corsa tra il giovane CESI e il vecchio Mago (7), alle loro relazioni accademiche, essendo stato il PORTA iscritto all'Accademia dei Lincei l'8 luglio 1610 (quinto, dopo i quattro fondatori), divenendo vice Principe del Liceo di Napoli, si può inferire, con molta verosimiglianza, che la definizione della natura dell'Accademia portiana, come risulta dal riferito passo del CESI, provenga da informazioni dirette del PORTA. Le quali informazioni sostanzialmente coincidono con quelle che lo stesso PORTA aveva dato nella *Magia* : non si trattava di una vera e propria Accademia, ma di convegni, talvolta numerosi e perciò rumorosi, di napoletani e forestieri, nello studio del PORTA. Questa fisionomia dell'Accademia portiana, più vicina a un moderno « circolo » o « salotto » che ad un'accademia, spiega pienamente la mancanza di notizie sulla data di fondazione, sullo statuto, su i nomi degli accademici, sulle opere compiute.

Solamente un venticinquennio dopo la morte del PORTA, si trova uno scrittore, Giovanni IMPERIALI, che accenna all'Accademia portiana in questi termini : *In patria siquidem sua Neapoli Academiam extruxerat secretorum nuncupatam, in quam nemini fas erat insinuare se, qui admirandum aliquod supra vulgi captum non profferat arcanum, ex quo certissimi, vel ad salutem corporum, vel ad mechanicarum usum, vel ad rerum commutationem effectus sequerentur* (8).

E' la prima volta che l'Accademia è detta « de' secreti » (dalle parole del PORTA si sarebbe detto che l'Accademia dovesse chiamarsi « de' curiosi » — *curiosorum hominum Academia*) e che si accenna

(6) Manoscritto Linceo 4, foll. 318-328, pubblicato da G. GABRIELI, *op. cit.* in (4), p. 424.

(7) Si conobbero prima, forse, del 1604, anno in cui il CESI trascorse due mesi, aprile e maggio, a Napoli e venne in dimestichezza col PORTA. Da allora la corrispondenza epistolare tra i due continuò ininterrotta, intensa e affettuosa sino alla morte dello scienziato napoletano, avvenuta il 5 febbraio 1615.

(8) *Musaeum historicum et physicum* Ioannis IMPERIALIS Phil. et Med. Vicentini, Venetiis, apud Juntas, 1640, p. 123.

ad una particolare forma d'ammissione. L'IMPERIALI dà così la stura alle amplificazioni e alle invenzioni dei panegiristi. Lo segue Lorenzo CRASSO, ampolloso scrittore di Elogi, il quale, nel capitolo dedicato al PORTA, scrive : *Nella propria casa aveva eretto una famosa Accademia, appellata de' Secreti, dove non era ammessa persona alcuna che celebre non si fosse renduta per esperienze già fatte e che non vi portasse qualche secreto meraviglioso, e sopra l'intendimento comunale del volgo* (9). Il CRASSO piglia così di peso le notizie dell'IMPERIALI e di suo vi aggiunge, per amor di retorica, la qualifica di « famosa » all'Accademia portiana.

Ora, a me pare che le modalità d'ammissione, riferite dall'IMPERIALI e dal CRASSO, non corrispondano nè a quanto ne lasciò scritto il PORTA, nè ai suoi gusti e alla sua mentalità. Infatti, il PORTA stesso ci informa che la prima condizione per essere ammessi come ricercatori nel suo Studio era di corrispondere una quota di mantenimento e d'incremento. La prima condizione, dunque, era il censo, non le scoperte fatte. E' la stessa predilezione per il censo che il PORTA, già vecchio, mostrò nel proporre gli Accademici Lincei, scrivendo al CESI « Che è bene che in questa Accademia ci siano anchora Principi e cavaglieri riguardevoli » (10) e « col pensar tuttavia ad altri Principi grandi et trattarne, et poco è mancato non abbia trattato ancora con l'istesso Vice Re » (11) fece quasi disperare il CESI.

Pompeo SARNELLI che, per aver posseduto tutte le carte del PORTA, avrebbe forse potuto fornire qualche notizia più precisa sull'Accademia portiana, nell'avvertenza A' lettori, premessa alla ristampa, con lievi modificazioni, dell'edizione italiana della *Magia*, si limita a ripetere che il PORTA « non contento del suo proprio ingegno, sommetteva le sue opinioni al giudizio de' più Savij, de' quali col titolo de' Secreti aveva eretto nella Casa propria un'Accademia, e questi a gara faticavano d'aggiungere nuove inventioni a' suoi ritrovati, che bene essaminate nell'Accademia, godevano poscia di vederle stabilite. Nè men pago di questo si diede a pellegrinare... e ritornato nella Patria esaminò tutte le opinioni nella sua Accade-

(9) *Elogii d'huomini letterati* scritti da Lorenzo CRASSO. In Venetia, MDCLXVI, per COMBI et LA NOÙ [Parte I], p. 171.

(10) Lettera del 7 aprile 1612. Manoscritto Linceo 12, c. 322, pubblicato da G. GABRIELI, *op. cit.* in (4), p. 375.

(11) Lettera di Federico CESI a Francesco STELLUTI, da S. Polo a Fabriano, 5 luglio 1612; Manoscritto Vat. Lat. 9684, c. 91, pubblicata da G. GABRIELI, *op. cit.* in (4), p. 378.

mia, registrando solo quelle, che haveva provato per vere. Successivamente riprende a dire : Per commodamente filosofare, e con gli amici, e con è stesso, egli nella Città per i primi mantenea nel suo Palagio sito nella gran strada, hoggi detta di Toledo l'accennata Accademia (12). Mi pare che da questo passo risulti il carattere dell'Accademia portiana quale l'avevamo determinato sopra : uno Studio ospitale in cui convenivano amici e ammiratori.

Lorenzo GIUSTINIANI, scrivendo nel 1801, introdusse un altro elemento immaginoso affermando che *la corte di Roma... proibì [l'Accademia de' Secreti] come quella in cui credè che vi fossero trattate materie proibite, ed egli [il PORTA] da buon cattolico ubbidì ben subito, senza mostrare un animo perverso (13).*

Ora, è vero che il PORTA subì un processo da parte dell'Inquisizione e che, pur essendone stato assolto, fu sempre tenuto d'occhio; è vero che con ordine del 9 aprile 1592 l'Inquisizione gli proibiva la stampa in volgare del suo recente libro di *Physiognomia* e la stampa di qualunque altro libro senza l'espressa licenza del tribunale di Roma (14); è vero che, dopo questa data, per tutta la sua vita, dovette impetrare sempre da Roma la licenza di stampa dei suoi libri (15), licenza che, non ostante le alte intercessioni, si faceva molto aspettare; ma non è vero che la sua Accademia fu proibita, giacchè sino alla fine egli si lamentava sempre nelle sue lettere del numero elevato di persone che andavano a visitarlo e a intrattenersi con lui.

(12) *Della Magia Naturale del Signor Gio : Battista della Porta napoletano libri XX.* Tradotti da Latino in volgare, e dall'istesso Autore accresciuti, sotto nome di Gio. DE ROSA... In questa nuova Editione migliorata in molti luoghi... Tradotto da un manoscritto latino dal Signor Pompeo SARNELLI. In Napoli, appresso Antonio Bulifon, 1677.

(13) Lorenzo GIUSTINIANI, *Breve contezza delle Accademie istituite nel Regno di Napoli.* In Napoli, 1801, p. 49.

(14) La proibizione di stampar libri lo raggiunse a Venezia. L'IMPERIALI, che forse nell'ambiente veneziano e particolarmente da suo padre Giovan BATTISTA (1569-1623) potette avere qualche notizia diretta delle cause del provvedimento, attribuisce il motivo all'arte del PORTA di predire il futuro, *op. cit.* in (8), p. 123.

(15) Fa eccezione la traduzione italiana della *Magia*, ricordata nella nota (12), la quale fu pubblicata con la licenza data a Napoli il 9 agosto 1588 per l'edizione latina del 1589. A questo proposito si può pensare che il nome del traduttore Gio. DE ROSA sia stato un cavillo curialesco del PORTA per sottrarsi all'ordine del 9 aprile 1592, sempre in vigore. Conforta in questa tesi anche la testata dell'edizione del SARNELLI riportata nella nota (12). Ai tempi del SARNELLI era ancora in vigore, come egli stesso dice, la proibizione di ristampare altre edizioni della *Magia*, fuor della volgare del 1611.

Meraviglia che Camillo MINIERI RICCIO, pur altra volta attento, abbia accolto questa tarda notizia del GIUSTINIANI, non appoggiata ad alcun documento, come accolse, credendole di prima mano, le notizie del CRASSO (16).

La data di fondazione dell'Accademia portiana è fissata dal MINIERI RICCIO al 1560 circa. Ma egli avrebbe dovuto aggiungere che la data è soltanto orientativa e desunta dal solo fatto che, come abbiamo visto, il SARNELLI afferma che l'inizio dei viaggi scientifici del PORTA fu posteriore alla fondazione dell'Accademia. Siccome si sa, e lo afferma anche lo schizzo biografico del CESI o del FABER (17), che il PORTA si mise in viaggio dopo la pubblicazione del *De furtivis literarum notis, vulgo de zipheris*, avvenuta nel 1563, la fondazione dell'Accademia, sempre pigliando per buona l'informazione del SARNELLI che scrive a un secolo di distanza, fu anteriore a questa data.

Mario GLIOZZI.

(16) Camillo MINIERI RICCIO, *Archivio storico per le province napoletane*, anno V, Napoli, 1880, p. 590-3.

(17) G. GABRIELI, *op. cit.* in (4), p. 425.

The Line of Descent of the Infinitesimal Calculus in the History of Ideas^(*)

Modern science of nature had its origin in the progressive decomposition of the traditional natural philosophy of ARISTOTLE and the scholastics under the continual ferment of nominalistic criticism. Nature lends itself to observation only where a change of state is taking place. But the conception of change of state has to be grasped mathematically before natural science can become an exact science. Since Aristotelian philosophy, in developing its « predicative logic », thought only in terms of substantiality, its science inevitably remained a mere classificatory and descriptive science and its mathematics no more than a static geometry of constant forms. Thinking in terms of causality, however, aspires to grasp changes of state in an abstract way. Its mathematisation marks the beginning of the exact sciences of modern times. But the mathematics of changes needs a new kind of calculus : calculation with variable magnitudes.

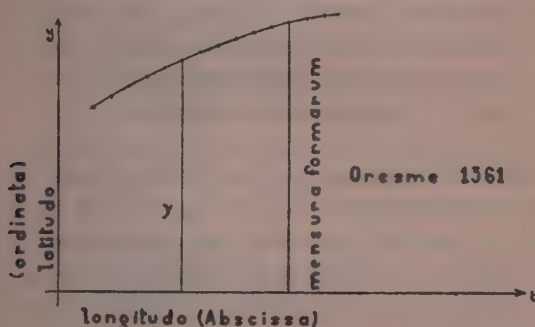
But scholasticism aspired to conceive the idea of change as well, while still thinking in terms of substantiality. A substance changes by coming under the sequence of different formae. When, for instance, water becomes ice, the substance which we now call H_2O passes from the sequence of forms of the less and less liquid into the sequence of forms of the more and more solid. But, since the nominalists had declared that these formae substantiales were mere names, scientific thought (or, rather, natural philosophy) was, for the time being, forced to fall back upon the naïve atomism of DEMOCRITUS.

The transition from substantial to causal (or from predicative

(*) Inaugural Lecture at the University of Basle. Translation by Edith RILEY.

to functional) thinking was accomplished through a long process of development which, reaching its culmination in the baroque era, thereupon created the new mathematics it needed — namely the infinitesimal calculus; at bottom, the process is still working itself out in all the sciences which have not yet been physicalised, or have not become (as COMTE puts it) « positive ». The first achievement of the new causal thinking, namely the conceptual apprehension by GALILEO (thus rightly called the father of the modern exact sciences) of the simplest of all natural changes of state — the mechanical motion of freely falling bodies — by no means sprang suddenly into the world, like Pallas Athene from the head of Zeus.

In order to illustrate this notion of change, the scholastics, under the influence of nominalism, had increasing recourse to the analogy of changes of state in nature, and particularly the analogy of mechanical movements. In order to represent changes of state, the Paris school of nominalists in the 14th century devised the expedient of the graph — subsequently the universal tool of exact



science. Thus Nicholas ORESME in his treatise *De latitudinibus formarum* (1361) represents the change of state of a substance (say, the expansion of a body under the influence of heat) by a curve, the latitudes and longitudes corresponding to the modern coordinates, namely the abscissae and ordinates. But the only way in which substantial or predicative thinking can explain a change of state is by supposing that the substance, in its changes, passes through all the different forms of the solid and the liquid, such forms being taken to have real existence as *formae substantiales*, rather like a succession of different skins which by fitting over one another form the substance. As points in the curve of the changes

of state, the schoolman traces out the succession of *formae substantiales* which are to be measured by the *latitudines*. Hence the name « *mensurae formarum* » given to the ordinates in the manuscripts of the mathematicians of the Paris school of nominalists. True — as ORESME notes — the law of the *mensura formarum* was unknown. But it can be discovered experimentally — according to BACON's method of two hundred and fifty years later — or, for that matter, by deduction from a general theory, as is done today in the age of the exact sciences. What is characteristic of predicative thinking is not the *material* deficiency of unacquaintance with this law but the *formal* deficiency of inability to isolate the notion of change from all substantial accessories. The thing that is lacking is the notion of function. Predicative thinking cannot understand functional change itself, the curve of the graph in itself, isolated as a mere reference to relations and quite independent of the form of the various *formae substantiales* — since the law of nature, as such, is indeed quite independent of substance, let alone of the skins of the *formae substantiales*. It will be seen that nominalism supplied the necessary lever for shifting the scenery of substantial forms, which was superfluous for exact science, and thus clearing the stage of thought for the pure operation of the laws of nature as mere relations, under the direction of functional thinking.

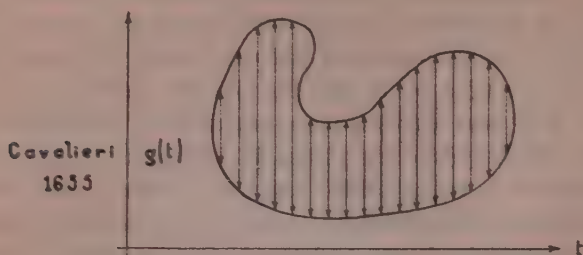
The scholastics of the baroque age having had their wits sharpened by nominalistic criticism, so far modified predicative thinking that it could be directly linked to the abstractions of the Paris nominalists, and it would have been within an inch of making the transition, of its own accord, into functional thinking, had not the Jesuits, despite all their concessions to the nominalistic taste of the age, brought back upon the stage a set of scenery which — for all its play of nuances — was yet indebted, once again, to the predicative thinking of Aristotelian ontology. Thus the highly meritorious way in which they got to grips with atomism (which itself is a predicative manner of thinking, is completely sterile for the shaping of a method for the exact sciences) amounted to no more than an idle domestic quarrel within the confines of predicative thinking, since the baroque scholastics did not give free rein to their inherent tendency towards functional thinking.

But the baroque schoolmen, especially SUAREZ, made no bones about propounding theories of natural philosophy which ran against

the traditional authority of AQUINAS and ARISTOTLE — e. g. the doctrine of the continuous-quantum notion of measurement, which is defined, in a thoroughly modern epistemological way of thinking, as a product of the intellect, quite independent of quantity as such. By repeated division of the continuous quantum the intellect cannot actually arrive at the last undividable element of the continuum — the indivisibles. But, instead of proceeding in this epistemological analysiſ, SUAREZ falls back into the old scholastic schema : Indivisibles have a real existence as unextended magnitudes in the continuum, but not (like the atoms in atomism) so as to compose the continuum by being added together; instead, the continuum consists of quantitative elements obtained by division and of indivisibles as well. This theory, it is true, sidestepped the atomism of natural philosophy; but, with the indivisibles, the *formae substantiales* (even if under a different guise) were smuggled in again to save scholasticism's traditional schema of form and material : the continuum consists of indivisibles as forms and of quantitative parts as their material. This means that, in spite of all refinements, things are just as they were before.

As a professor, GALILEO had to teach the natural philosophy of the schoolmen. But it took no more than the empirically confirmed intuition of the law of inertia to burst the framework of predicative thinking (to borrow baroque scholasticism's own language). In GALILEO's earliest writing velocity is called the « *forma motus* ». Quite in line with the graphic representation of the Paris school of nominalists, motion as a change of state has its origin in the passage of the moving body through the sequence of different *formae*, through the continuous series of velocities. But, thanks to his law of inertia, GALILEO was able to discover (and he was the *first* to do so) one of the laws of the *mensura formarum* sought by ORESME, the velocity of a falling body being proportional to the duration of the fall. Velocity is the indivisible of motion. GALILEO himself had intended to write a mathematics of indivisibles, but he abandoned the project when he heard that one of his students (albeit an indirect one), the Jesuit CAVALIERI, was engaged upon such a work. In CAVALIERI's *Geometria indivisibilibus continuorum* we see the first application of GALILEO's functional-dynamic ideas to mathematics, while, for the first time in the history of the exact sciences, a general principle of infinitesimals is enunciated which goes beyond the method of exhaustion employed by the old mathe-

matics. According to scholastic theory the indivisibles for the individual continua are the following : the point for the line, the straight line for the surface, and the plane for the solid. Into this theory of indivisibles CAVALIERI now introduced Galilean ideas by



attributing the composition of continua not to the individual indivisibles but to the flux of an indivisible : the line being composed out of the flux of a point, the surface out of the flux of a straight line, and the solid out of the flux of a plane. And the important thing about the Cavalierian proposition is that, without asserting that the continuum is the sum of all its indivisibles — an assertion which would lead to mathematical difficulties — it nevertheless makes it possible to suppose various continua to be in proportion with the indivisibles which produce them. For the indivisibles are the formae determining the continuum.

Although CAVALIERI sticks to the traditional doctrine of the real existence of indivisibles, in one essential nuance he deviates so far from tradition that only *one* more logical inference is needed to peel off the last skins of predicative thinking. For CAVALIERI makes the indivisible itself change, if the continuum is produced out of its flux. Thus a substance no longer changes because (as predicative thinking supposed) it comes under the sequence of different static formae : the substance changes because the form producing it changes. And what is the change of the form? When brought to bear upon the conception of change, it must become clear to predicative thinking that all it can arrive at is tautology; change must be conceived as an isolated relation — and this means the birth of functional thinking.

It only remained to apply the formalism of DESCARTES's method of coordinates to the dynamic-functional conceptions of the Florentine school of GALILEO and the new infinitesimal calculus would

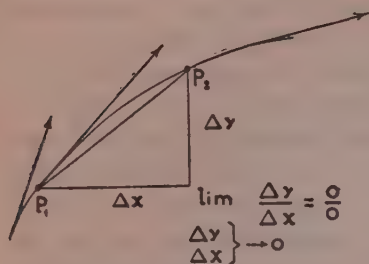
immediately have come into being. But GALILEO was not acquainted with this analytical method of DESCARTES's and DESCARTES did not conceive the functional ideas of GALILEO.

While the Italian physicist GALILEO, in the traditional language of substantial thought, progressively established the basic conceptions of a causal science of nature, the French thinker DESCARTES, in one revolutionary clean-sweep of everything traditional, set up a new ideal of knowledge (Erkenntnis) for modern thinkers : henceforth, they were no longer to endeavour to portray the true essence of things via a concept-hierarchy of subjects and predicates, but they were to attempt to find new possibilities of coordinating concepts with one another, so that complex ideas would be modelled on simpler ones in such a way that logical operations carried out with these simpler concepts would provide information relating to the more complex ones. The sole object of knowledge (Wissenschaft) was to produce a properly constructed model of reality which could be used like a calculating machine to arrive at fragments of reality — each appropriate to the case in point — corresponding to the arithmetical results of logical operations. The dream of that legendary figure RAMÓN Y LULL was to come true, but by means of a new relational logic, in place of the naïve tools of predicative thinking which had failed the Catalan monk.

A classic example was DESCARTES's own demonstration of his « *méthode générale* ». The simplest concatenation of ideas in thinking is the series of the natural numbers. Consequently, by numbering points in a figure it is possible to calculate with geometrical figures in the same way as with numbers. It then only remains to insert numbers along the axes of the Paris nominalists's latitudes and longitudes to arrive at the mathematics of the new age — the new analytical geometry. The philosopher was certainly not mistaken when, at the end of his brief outline of the new mathematics, he added the superbly expressed hope that future generations of specialists in mathematics would thank him « *non seulement des choses que j'ai ici expliquées, mais aussi de celles que j'ai omises volontairement, afin de leur laisser le plaisir de les inventer* ».

But however much DESCARTES realised that in regard to knowledge the construction of a model is all that matters, the model which he himself devised was inadequate for physical reality, because he could not conceive the idea of continuous change in a

general way. For the philosopher DESCARTES taught that only what has extension can be the object of thought, since it alone is clear and distinct; thus the indivisibles, as inextensive magnitudes, could not be recognised. In his conception of the curve of motion, DES-



Galilei 1638

CARTES did not follow GALILEO in composing a gauge of velocities out of the sequence of continually varying tangent-directions. True, DESCARTES too could, for each individual point of the curve, determine the velocity as a quotient-relation between the coordinate of extension and the time coordinate; but he did not recognise the idea, hovering before the mind of GALILEO, that the direction of the

tangent is the limit value for the direction of the secant, since one of the points of intersection of the secant coincides with the other when, at the limit, the secant becomes a tangent. For in this bor-

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{0}{0}$$

derline case the quotient, in the equation $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{0}{0}$, which gives

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{0}{0}$$

the course of the tangent and therefore the measure of the velocity, is a quotient of two zeros, i. e. of two non-extensives, which is meaningless. Firmly convinced though the Cartesians were of the importance of determining tangents as determinants of the velocities of curves of motion, they were just as strongly averse to the introduction of this quotient. Thus all the Cartesians' various methods of determining tangents were based on a search for algebraic methods with which, before the limit is passed, Δx can be eliminated from the quotient, so that the dialectical difficulty of

0

the $\frac{0}{0}$ quotient is avoided.

0

Similarly the Cartesians of necessity misunderstood CAVALIERI's method of procedure with indivisibles; for indivisibles producing continua through their flux are once more degraded into elements of extension, surface and capacity, as in the method of exhaustion employed by ARCHIMEDES. Thus the functional motives of the Florentine school lapsed into oblivion again. True, the Paris mathe-

maticians, by the use of their algebraic skill, were able to surpass the achievements of ARCHIMEDES, since they could determine the area of all curves of the form $y = x^n$, where n is any rational number whatsoever, whereas ARCHIMEDES could only do it when $n = 1$ or 2 . Thus the advance of the French classicists of the baroque period — FERMAT, ROBERVAL and PASCAL — beyond the old mathematics was only a *formal*, not a fundamental, advance, since their physics was only a kinematics of algebraic curves, dynamics being completely absent. The Cartesians never quite grasped GALILEO's laws of falling bodies. DESCARTES had laid the foundation of rational thinking; but to push on to the conception of function was denied to him on account of his « geometrism of extensives ».

The English school of GREGORY, BARROW and NEWTON, however, understood the functional ideas of the Florentine circle, especially since GREGORY had studied Italian mathematics on the spot. As the dynamic functionalism of GALILEO's school only required the application of Cartesian formalism, NEWTON, by merely giving algebraic expression to velocities and calculating with them, invented the first infinitesimal calculus, which he characteristically called « the calculus of fluxions ». But as a method of calculation this calculus was still rudimentary, for the physical content — velocity — determined the form of the calculation. NEWTON had arranged this calculus of fluxions for his own private use as a physicist, and the historian of mathematics knows how cumbersome it is when applied to geometrical problems. A calculus is perfect only when, freed from all accidental content of the operations of calculation, it still retains its logical significance, as is the case with the simplest forms of reckoning — addition, multiplication, etc.

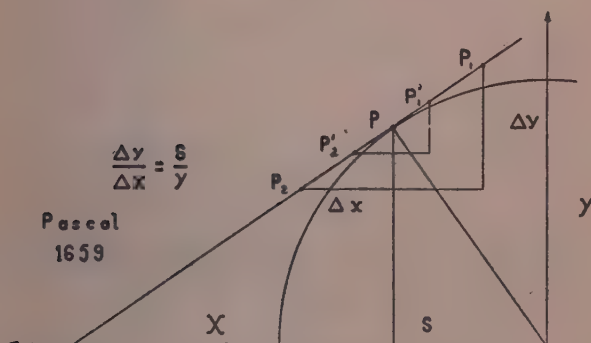
Thus the discovery of the real infinitesimal calculus (and, in it, the abstract tool of the modern exact sciences) must of necessity be made by a philosopher and not by a specialist in mathematics — and the philosopher had to be one who was acquainted with the history of logic, who discerned, on the one hand, the motif of *content* in the dynamic conceptions of GALILEO and, on the other hand, the motif of *form* in DESCARTES's relational logic — each of which had hitherto been working, in isolation from the other, as a solvent of the traditional predicative mode of thought. Galilean ideas had to be purged of the method of indivisibles, Cartesian relational logic had to be purged of the discrete, and both had to be pushed forward to a logic of the functions of the continuous,

before a synthesis of these two motifs in a state of purity could lead to the invention of the infinitesimal calculus as the method of calculating variables. For the freeing of the Cavalierian method from all indivisibles leads, as we have seen, to the notion of pure change, while the consistent execution of the Cartesian programme of a logic of relations leads to the notion of function. But this synthesis *must* lead to the creation of a new method of calculation if, in the decisive place of the differential quotient as the quotient of two zeros, the Cartesian methodical impulse proceeding from the primacy of relations over subjects is given free scope through the discarding of the Cartesian dogma of extensives, which had held that impulse in check.

All his life DESCARTES had scorned books as compilations of barren learning. When he died, the future originator both of the general notion of function and of the infinitesimal calculus, now a four-year-old boy, was already rummaging in the library of his father, professor of law at Leipzig. As a child LEIBNIZ already learned Latin by systematically deciphering the Latin words written under the illustrations in the editions of the classics, and as a schoolboy he already dumbfounded his teachers with the logical hypothesis that, side by side with the scholastic table of praedicamenta, by the aid of which concepts can be combined to form judgements, there must be just such another table of judgement-praedicamenta, by the aid of which judgements can be combined to form correct conclusions; so that there must be a thought-alphabet of praedicamenta by means of which all possible and real truths can be expressed. In the twenty-year-old youth's dissertation « De arte combinatoria », the Cartesian impulse of relational logic is for the first time formulated with complete clarity : freed from all accidental content of the subjects, relations must be regarded as *such* and formed into operators, so that they themselves, and not merely the subjects, can be used, like magnitudes, for the making of calculations — the calculus of combinations being invented in these circumstances as a method of calculating arrangements. The naïve idea that relations must be attached to ready-made subjects is superseded by the thesis that relations themselves can produce new subjects through relation-propagations resulting from thought. Of his two chief works of the Mainz period, one — an analysis of the nominalistic logic of NIZOLIUS — illuminates the traditional predicative mode of thought, while the other, « Physica nova »,

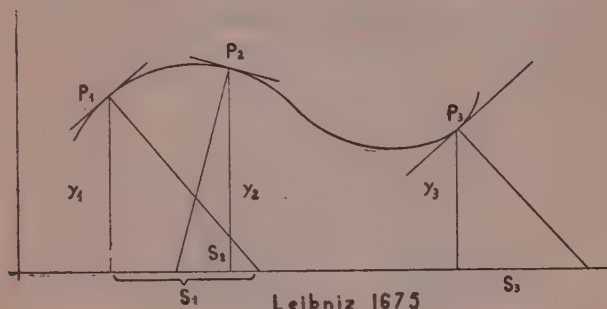
supersedes the Cartesian « geometrism of extensives » by virtue of LEIBNIZ's general principle of continuity. In this way he penetrated to an understanding of the functional conceptions of GALILEO. Although he needed a new method of calculation which would make it possible to calculate variables, he did not, like the physicist NEWTON, find what he wanted at *this* point : the LEIBNIZ type of genius had to wait to take fire at a point where the structure of the problem showed quite distinctly that it was a problem of formal logic. LEIBNIZ himself has indicated the point at which his inspiration came.

Sent as ambassador of the Electorate of Mainz with a special diplomatic mission to the court of Louis XIV, and duly prepared



in that he united in his own person all the formal prerequisites of thought, he invented the infinitesimal calculus in Paris, when HUYGENS explained to him the material of the separate infinitesimal procedures of 17th century mathematics, hitherto unknown to LEIBNIZ. Among PASCAL's papers he found a theorem which this Cartesian characteristically proved only en passant, as a lemma, without noting its general significance : If, from a tangent of a circle, parallels to the axes of the circle are drawn from twin points, then the small triangle on the tangent is always similar to the big triangle composed of radius, ordinate and subnormal. But LEIBNIZ recognised that this proposition applies to all curves and not only to the circle, and that this triangle changes from point to point of the curve in such a way that its variation defines the form of the curve — for which reason it was subsequently called the « trian-

gulum characteristicum ». And since the triangle on the tangent, however small its sides, always continues to resemble the constant big normal triangle, the LEIBNIZ of the « Ars combinatoria », relying upon the logical principle of the constancy of relation, takes the decisive step of putting down the limit value of this relationship as quotient, even when the subjects of this relation, namely the sides of the triangle, are zero. And even if, from the Cartesian point of view, these magnitudes are not extensive and are therefore meaningless, LEIBNIZ produces them as inextensive or inten-



sive magnitudes by virtue of a relation-propagation resulting from thought. The inextensive indivisible — velocity — which even

ds

GALILEO called an intensive magnitude is the — differential quotient

dt

of the infinitely small spatial distance covered in the infinitely small duration of time, both represented by zero when regarded from the standpoint of extension.

On the other hand, LEIBNIZ, in the Cavalierian method, grasps the functional motive which was misunderstood by the Cartesians. The Cavalierian totality of straight lines must, by a certain summative operation applied to the straight-line indivisible which through its flux creates the surface and which varies according to a definite law of function $g(t)$, give an area $omn\ g = \int g(t)$.

LEIBNIZ could now formalise the Galilean physics as follows : If motion comes into existence out of the sequence of separate

ds

velocities, this means that the formula $s(t) = \int v(t)dt = \int \frac{ds}{dt} dt$

must express this function of motion arising out of the summative operation via the separate velocities. But, since the velocity $v = -\frac{ds}{dt}$ is a real quotient, the equation can be written like this : $s = \int ds$.

The logician LEIBNIZ, however, reads this as a formal operator equation $s = \int .ds$; $\int .d = 1$, $\int = \frac{1}{d}$, and the infinitesimal calculus promptly emerges :

Integration is the inverse operation of differentiation. But, with this realisation that the two problems of the tangent and the determination of the area of curves (completely different problems as regards geometrical content) merely represent logical operations which are each other's inverse, LEIBNIZ goes fundamentally beyond all the possibilities of the old mathematics.

Here, however, in this equation, which in Leibnizian functionalism represented merely an identity, we have also reached the culmination of LEIBNIZ's baroque position, namely just at the turning-point between predicative and functional thinking. For, on the one hand, the equation can be interpreted predicatively, in line with the scholasticism of the past, as follows : the function of state arises because the changing substance comes under the sequence of all the forms of function, or, as CAVALIERI would have put it, it arises out of the continuation of all its changes, i. e. out of the continual flux of the indivisible varying according to the law $g(t)$. On the other hand, the equation can be interpreted simply functionally, in line with the exact sciences of the positivism of the future. The laws of nature are found by the integration of the differential equations, which have to be formed out of concrete physical conditions.

For LEIBNIZ, however, the discovery of the calculus provided the methodical basis for the elaboration of his theory of monads. While he explains the fundamental equation $f(t) = \int df$ as the law of development of the monads, he interprets it again « scholastically », the function-elements df , which determine function, being the logical models of the monads. He attempts to conceive the idea of change both substantially and functionally at the same time. The theory of monads is the outcome of a gigantic, but perhaps impossible, attempt to construct a metaphysics in terms of both

predicative and functional thinking. So once more scholasticism's substantial forms appear on the stage of thought, pallid and bereft of ontological reality, yet tricked out as monads by this last champion of ontology — Don Quixote, as the aged NEWTON contemptuously nicknamed him even beyond the grave — and equipped with an infinite wealth of interrelations to play their part in the universal network of conceptions.

Yet this thinker knew why it was worth while to put up with the complications of the monadology although things might have been managed more simply; for, just because of its ingenuousness, predicative thinking (which forms its ideas by abstraction from the abundance of individual existences by means of merely comparing them and singling out their common characteristics) remains close to reality, even if it cannot differentiate its conceptions sufficiently for the world of sense perceptions. But the functional thinking of the exact natural sciences provides only a model, albeit a highly differentiated one, of fragments of the comprehensive reality — a model whose components represent, as a matter of principle, nothing more than complexes of separate thought relations, appropriately put together, in the course of arduous individual research, so that at each step forward the researcher does not always have to run through the whole chain of thought relations as far as the basic concepts, but has only to go back to the individual complex of relations taken as reality for the case in point — as is done, for instance, in the modern concept of the atom. But at each stage in the research there is a danger of deviating further from what is, clearly, the datum. Thus LEIBNIZ attempted the drama of a unitary metaphysics under the joint direction of substantial and functional thinking; for, on the one hand, he substantialised the monads as junctions of his universal network of ideas, in order to anchor the whole system in reality at its points of junction (so that they stepped out of the wings and became actors) while, on the other hand, he assigned the general laws of being to predicative thinking and the special laws of nature to functional thinking. But whether, now that modern thought has completed the process of secularisation, it is still possible for the past world of the temple and the future world of the machine to be brought under *one* reality and *one* truth again is a question which must be left for philosophy to thrash out.

SEBASTIANO TIMPANARO

Luigi PACINOTTI, padre dell'inventore della dinamo, merita di esser tratto dalla semioscurità in cui è stato confinato in questi ultimi anni. E' un cittadino, un maestro, uno studioso di valore, e

ha diritto, come spero di mostrare, alla nostra stima, alla nostra affettuosa ammirazione.

Luigi PACINOTTI nacque a Pistoia da Antonio e da Maddalena BRUGIANI, il 4 marzo 1807. Dopo compiuti gli studi secondari nel liceo Forteguerri di Pistoia, dovendo aiutare i genitori e le sorelle, pensò in primo tempo di darsi alle leggi; ma poi si laureò in legge e in matematica a Pisa nel 1828. Dal 1827 insegnò matematica al liceo Forteguerri di Pistoia. Il 12 ottobre 1831 ottenne la cattedra di fisica sperimentale nell'Università di Pisa. Esistevano allora due cattedre di fisica all'Università di Pisa, una teorica e l'altra sperimentale. Morto Ranieri GERBI, titolare di fisica teorica, nel 1840, in seguito a suggerimento dello statista Gaetano GIORGINI, LEOPOLDO II effettuò una riforma. Fu creata una cattedra di fisica sperimentale che comprendeva anche la teorica, e una di fisica tecnologica e meccanica sperimentale. La prima cattedra non fu affidata al PACINOTTI che la desiderava, anche perché in pratica l'aveva già tenuta, avendo supplito il GERBI, ma a Carlo MATTEUCCI. Al PACINOTTI toccò di conseguenza la cattedra di fisica tecnologica e meccanica sperimentale. Va subito detto che il nostro scienziato, senza perdersi in recriminazioni, si mise al lavoro col massimo impegno e riuscì ottimamente, come dimostra, senza possibilità di dubbio, il suo *Corso di fisica tecnologica e meccanica sperimentale*, in quattro volumi (1845-54). Mantenne la cattedra fino al 1882, in cui si ritirò dall'insegnamento che fu dato al figlio Antonio. Insegnò dunque, nell'Università di Pisa, per 50 anni. Nella prima riunione degli scienziati italiani, che si tenne a Pisa nel 1839, Luigi PACINOTTI fu nominato segretario della sezione delle scienze fisiche e matematiche. Nel 1840 sposò la contessina Caterina CATANTI, da cui ebbe, il 17 giugno del 41, Antonio e successivamente altri dieci figli. Dal 1862 al 1866 fu sindaco di Porta San Marco, presso Pistoia. Fu membro di varie accademie ed ebbe diverse onorificenze. Prese parte, col battaglione universitario, alla battaglia di Curtatone. Morì a Pisa, nella casa di via S. Maria dove nacque Antonio, il 24 novembre 1889.

Quando PACINOTTI partì volontario per Curtatone, Antonio aveva già sette anni e, sentendosi grande, appena ebbe notizia che il babbo e lo zio Carlo CATANTI erano partiti per la guerra, fu preso da entusiasmo e qualche tempo dopo fu trovato fuori della città, in marcia verso il fronte. Luigi non lasciava a casa, oltre la moglie, soltanto il figlio primogenito : lasciava anche Giacinto, Maddalena

e Pietro. Poiché alcuni biografi e lo stesso Luigi PACINOTTI dicono che lasciava a casa molti figli, c'è da supporre che anche Pia Alberta, di cui è noto che na que nel '48, fosse già venuta alla luce. Mi pare però di aver letto che la bimbina fosse ancora in cammino ma vicina alla meta, ciò che del resto implica in Luigi un più virile coraggio. La nostra ammirazione per il suo patriottismo aumenta se pensiamo alla sua figura di uomo pacifico e bonario, quarantottesco nel senso migliore.

Vale la pena, per delinearne il carattere, di fermarsi su alcune testimonianze di suoi compagni d'arme. I giudizi e le lettere che citeremo contengono barbarismi, imprecisioni, oscurità; ma non intendiamo presentarli come modelli letterari. Gherardo NERUCCI, nei *Ricordi storici del battaglione universitario toscano alla guerra della indipendenza italiana del 1848*, dice : « Dev'essere presente alla memoria dei superstiti il prof. capitano Luigi PACINOTTI di Pistoia, che tanto aveva poco del soldato e tanto era d'indole arcipacifica e buona, da parere insaccato malamente e all'arfasatta nella sua tunica, tenendo lo squadrone (1) tra mano come una filatrice la rocca; sicché mosse ad ilarità, per la contraddizione dell'aspetto esterno con quel che gli bolliva nell'animo ardente e patriottico, quando in aspettazione presso il ponte di Curtatone, mentre la fucilata era forte, mirarlo percorrere fremendo su e giù la fronte della sua compagnia, mordendosi le dita per la impazienza di entrare in azione. »

Da queste parole del NERUCCI, Luigi PACINOTTI risulta un tipico rappresentante dei combattenti di allora. Egli aveva vivissimo il senso dell'indipendenza nazionale; era impaziente di fare d'un colpo l'Italia, e aveva quell'inesperienza tecnica, che rasentava la goffaggine, propria dei non guerrieri nati. Il NERUCCI ha visto bene : non si trattava d'incapacità militare, dovuta a neutralismo nel senso deteriore, ma di un'ovvia conseguenza della sua indole arcipacifica e buona.

Luigi PACINOTTI non pensava che egli, come studioso, dovesse considerarsi al disopra della mischia. Egli sentiva di essere prima di tutto cittadino e di avere l'obbligo di lasciare gli studi, la moglie e i molti figli e di andare a combattere; ma non era un guerriero, non credeva alla guerra igiene del mondo e tanto meno alla guerra

(1) Spada di cavalleria.

come una delle belle arti. La guerra era per lui una dolorosa necessità.

Pur ripugnando dall'idea di chiudersi sterilmente nella torre d'avorio della sua scienza, egli sentiva il valore educativo e civile della scienza, dell'arte, della cultura. Nel discorso tenuto nella libreria del collegio Forteguerri nel settembre 1830, in occasione di una solenne distribuzione di premi, egli si propose di dimostrare che le scienze fisico-matematiche applicate all'arti e ai mestieri contribuiscono sommamente alla felicità delle nazioni e che « d'assai — aggiungeva — n'abbisogna la patria nostra nello stato presente ». Al principio dello stesso discorso che, insieme a tanti altri scritti inediti di lui, si trova nell'Archivio PACINOTTI presso la Domus Galilaeana di Pisa, egli diceva che con le armi e le forze degli studi « si cerca serbare all'Italia l'onore della sapienza : unica gloria che l'invidia non ci abbia potuto torre ».

Se non temessimo di allontanarci troppo dalle testimonianze di cui parlavamo, converrebbe fermarsi su questo discorso anche per mettere in evidenza che l'assegnazione alla cattedra di fisica tecnologica al PACINOTTI fu tutt'altro che una violenza. Luigi PACINOTTI era orientato verso la tecnica fin dagli anni di Pistoia.

Le testimonianze che desidero ricordare sono quelle di Giuseppe SALVADORI e Lupo BROGIANI, che si leggono nelle *Memorie del Battaglione Universitario Pisano*, pubblicate dal Comune di Pisa nel 50° anniversario della battaglia di Curtatone.

Giuseppe SALVADORI scrive da CAPANNOLI :

« Nella notte io ero stato in fazione, e la mattina del 29 maggio 1848 mi trovò con una fame da lupi. Me ne stava appunto attendendo alla cattura di alcuni pesci di palude in una povera casetta, ove avevamo posto il nostro corpo di guardia, quando entrò il comandante della nostra compagnia, prof. PACINOTTI. « Ma che fai qua, SALVADORI? » mi disse colla più cordiale bonarietà. « Smetti di fare il cuoco, e passa a rango. » « Sì, mio capitano. Ma se non mangio, io non sto più in piedi. » « Allora fa' presto quanto più puoi. » Ed io : « Guardi, la mia frittura non è ancora cotta, ma la mangio così; il piombo austriaco mi aiuterà a digerirla. » Mangiai in tutta fretta, e dopo, zaino in spalla e via a rango, e poi in marcia verso Curtatone insieme agli altri, tutti quanti desiderosi di menare le mani subito subito. »

Qui il carattere bonario di Luigi PACINOTTI e lo stato d'animo di tutti quei combattenti risultano ben delineati.

Lupo BROGIANI da Siena dice :

« Alle ore otto circa fu portato al nostro corpo di guardia il rancio, ma non avemmo tempo di mangiarlo; perché la generale ci chiamava alle armi; ed il battaglione si schierò nella strada di Curtatone.

Il prof. PACINOTTI ed io, servendoci del medesimo cucchiaino, ingoiammo alla lesta tre o quattro cucchiainate di riso, e con quelle soltanto ci recammo ambedue a rango per andare a batterci a Curtatone.

Terminata la battaglia, ricchissima di episodi ormai cognitivi a tutti, e ritiratici da Curtatone alle Grazie, io soccorsi un volontario napoletano ferito al petto da una palla di fucile; e affranto dalla fatica, dalla fame e più di tutto dalla sete mi gettai in terra all'ingresso di una casa per riposarmi un poco. Una povera donna, vistomi in quello stato, ebbe compassione di me e mi portò una pinta di vino che fu la mia salute. Mentre io lo tracannava, mi si appressò il mio capitano PACINOTTI dicendomi : « Danne un poco anche a me, che non ne posso più. Ed io lo contentai. »

Questa pagina dà chiarissima l'idea di quel cameratismo fraterno, tutto italiano, che si era stretto tra il PACINOTTI e i suoi soldati.

Convieni pure sentire lo stesso PACINOTTI. Ecco che cosa egli scriveva alla moglie, da Castiglione delle Stiviere :

A CATERINA PACINOTTI, Pisa

Castiglione delle Stiviere, 1° Giugno 1848.

Mia amata consorte, ottima Caterina. Ti scrissi un verso appena arrivato a Goito per avvisarti che ero vivo; ora che sono anche in salvo, per quanto può argomentarsi, penso di farti una descrizione de' nostri casi. Il 28 maggio toccava a me stare Ufficiale di Guardia alle Grazie e montai alle sei di mattina; alle ore dieci di sera si seppe che si era di seimila uomini accresciuta la guarnigione di Mantova, onde si stiede nella notte in gran timore di un attacco. Perciò non dormii punto e neppure fu mutata la guardia alle 6 di mattina del 29. Seguitai a stare in guardia sino alle 11, e allora cominciarono i Tedeschi ad attaccare Curtatone e Montanara. Era venuto l'ordine della nostra partenza in soccorso dei nostri, onde, senz'aver riposato, senz'aver mangiato e lasciando alle Grazie tutto il mio bagaglio, partii comandante della mia 3^a compagnia col battaglione. Fummo ben presto sotto il fuoco nemico, perché le bombe e le granate ci arrivavano per la strada. Una granata, fra le altre, strisciò a piccolissima distanza dalla nostra colonna, rasentò tutti gli Ufficiali, che parve un miracolo che tutti non gli uccidesse e ferì

uno dei nostri giovani e due Dragoni, che erano alla nostra coda. Seguiva la pugna con grande accanimento da ambe le parti e si distinguevano mirabilmente i nostri Artiglieri, quando una bomba nemica cadde sopra un cassone della nostra munizione e lo incendiò. Dall'esplosione furono bruciati quasi tutti i nostri Artiglieri e posti fuori di attività i nostri cannoni. Allora venne l'ordine che il Battaglione nostro si riunisse alle altre Civiche per far fuoco dalle trincere. Credi, che il passaggio di uno stretto ponte, l'avvicinarsi alle trincere era un passare in mezzo ad una folta grandine di palle e diversi perirono in questo passo. Peggio fu la posizione nostra quando giunti alle trincere e veduta fuori di attività la nostra artiglieria, mentre quella del nemico, numerosissima, agiva con somma frequenza, si conobbe che eravamo esposti ad una sicura morte e poco potevamo offendere i Tedeschi. Si videro allora segnalati sforzi di valore nei nostri giovani; fra gli altri un bravissimo Greco si lanciò al di là della trincera a baionetta spianata contro la innumerabile turba Tedesca. Fu sostenuto il fuoco per molto tempo, ma alla fine sonò il tamburo di ritirata e come si ponessero in salvo allora i rimasti non potrei dirti, perché ciascuno pensava a sé; ciascuno si trovò in gran pericolo per le palle nemiche verso le Grazie. Entrato alle Grazie io mi maravigliavo molto che fossi rimasto senza ferite e in vita in mezzo ad una pioggia di palle sì folta. Io dico il vero, che avanti avevo detto *addio* alla famiglia e che non contavo più punto sulla mia esistenza; di più, ero rimasto afflittissimo a veder morire e feriti tanti bravi giovani e tante altre persone, che quasi tutte in quello estremo gridavano — Viva l'Italia! — E' da piangersi la perdita del povero Temistocle SFORZI, il quale, colpito da una palla di cannone, poco sopravvisse e dell'ottimo Prof. PILLA e di tanti altri, che non conoscerai e che troppo lungo sarebbe a dirti. — Alle Grazie dunque si raccolsero i più dei rimasti della sbandata Toscana, che si era ritrovata al fatto di Curtatone e rifiniti com'eravamo di forze e di spirito (io non ne poteva più) si giunse la sera a Goito. Quindi la mattina dipoi si partì per Guidizzolo, ov'ebbi la notizia, che a Montanara era accaduto l'attacco presso a poco come il nostro, ma Carlo CATANTI ne era uscito salvo. — Ieri con pessima stagione si giunse a Castiglione; ora sento dirmi che bisogna partire per Brescia e perciò termino.

Salutando tutti e nella fiducia di presto essere in famiglia, addio, cara.

tuo aff. mo consorte

Luigi PACINOTTI.

C'è, in questa lettera, una descrizione della battaglia senz'ombra di rettorica, in quello stile da codice civile che piaceva tanto a STENDHAL. La battaglia è vista con l'immediatezza con cui la vede il combattente, senza pose, senza pretese. Luigi PACINOTTI vi si rileva uomo semplice, afflittissimo di veder morire tanti bravi giovani o di vederli feriti. In altre lettere dirette alla moglie e che

si possono leggere, come quella che adesso si è letta, nei *Ricordi* del NERUCCI, il PACINOTTI conforta l'amatissima consorte, che è dolente per la prigionia del fratello Carlo, e l'assicura che è tranquillo. Dà giudizi affettuosi sul cognato, perché sa che è un valoroso e non poté esimersi dal restare prigioniero.

Contro coloro che si arrendono in combattimento è invece severo. Il 31 giugno scrive da Brescia, a proposito della capitolazione di DURANDO a Vicenza : « Prima dovevano tutti farsi passare a fil di spada, che rendersi, abiurando la patria »; e aggiunge : « La Toscana sente più amore di patria che ogni altra parte della penisola; ma la Toscana non ha forze sufficienti, per cui sarà sacrificata e non farà che piangere un migliore avvenire. Speriamo che da tali fatti irritati, i vili si vergogneranno, o almeno faranno mostra di loro sotto le armi. Vili, vilissimi, quelli che avessero venduto la patria per il loro sangue. Io ho figli e molti; fido in Dio e non farò mai simile viltà. Mi consola l'idea che tu pure hai questi sentimenti. Fiducia in Dio e virtù. »

La lettera finisce con un accenno favorevole a Carlo CATANTI : « Egli pure è stato valoroso ed avrà da Dio ricompensa. »

Mi sia consentito di riferire ancora la lettera scritta, sempre da Brescia, il giorno dopo. Essa riassume tutti i sentimenti del PACINOTTI, che fu patriotta sincero, ardente, coraggioso, ma senza traccia di militarismo.

A CATERINA PACINOTTI, Pistoia

Brescia, 14 giugno 1848.

Amatissima e virtuosissima mia consorte. — La lettera che ti scrissi ieri per la capitolazione di Vicenza ti sarà sembrata alquanto trascurata per la mia famiglia, giacché mi pare che non ne parlassi neppure. Io ero veramente agitato per il doloroso fatto, e ne sono ancora inquieto; ma mi preme di ripeterti, che l'ultima tua, nella quale quasi mi consigli proseguire nella carriera militare fino al termine della guerra, mi ha fatto apprezzare la tua somma virtù, che stimo anche più del mio sfidare pericoli e strapazzi. Dico il vero, che se dovessi tornare costà senza i miei colleghi o con la convinzione di aver fatto poco per l'Italia, ne sarei dispiacente. Credo però che tornerò con gli altri Professori sollicitamente per ordine del Governo e con eguale ordine torneranno gli Scolari, ad eccezione di pochi che amano prendere ingaggio militare e credo che ognuno riconoscerà, aver noi pagato il tributo all'Italia. Mi farà però amarezza, che nessun giornale abbia voluto ripetere pubblicamente quello, che tutte le persone di senno dicono sul conto nostro, che cioè, non ci dovevano esporre ed ora almeno i superstiti Professori

non devono cimentare la loro vita a confronto di quella dei Croati. Si è confermato quello ch'io avevo sempre creduto, che il MONTANELLI non era morto ed era rimasto prigioniero. Abbiamo perduto un solo collega, il povero PILLA e la perdita è gravissima per l'Università. Dobbiamo però a questa spedizione anche la malattia del povero BONAINI, il quale, dicono che sia ora peggiorato. Vorrei non lo fosse; dimmene qualche cosa.

Mi pare mill'anni di rivedere i miei bambini e vedere che cosa è del loro stato di salute.

Il tuo aff. mo

G. PACINOTTI.

Data così un'idea, per quanto sommaria, dell'uomo, conviene provarsi a dare un'idea dello scienziato, dell'inventore, del maestro, dell'uomo di cultura.

Occorre premettere che egli cominciò come matematico : pubblicando, a Pisa nel 1830, un trattato elementare sintetico sulle coniche. Anzi più tardi in matematica il PACINOTTI tentò ricerche più ambiziose. Intendo alludere alle due memorie sui fattoriali, pubblicate negli « Annali delle Università Toscane » del 1850 e 1853. Una terza memoria inedita si conserva nell'Archivio PACINOTTI alla Domus Galilaeana. Non mi risulta che queste ricerche di PACINOTTI siano state oggetto di studio, e forse potrebbero essere oggetto di una tesi di laurea. L'autore ha ideato una nuova operazione aritmetica, chiamata estrazione di fattori, e che è un'operazione inversa alla formazione di un prodotto con più fattori. Quest'operazione è più generale dell'estrazione di radice. Egli ha proposto il relativo simbolo, che chiama simbolo fattoriale, e ne ha studiato le applicazioni alla risoluzione delle equazioni.

Un lavoro assai notevole di Luigi PACINOTTI, che ebbe grande risonanza alla prima riunione degli scienziati italiani, è quello da lui fatto nel gabinetto fisico dell'Università di Pisa, in collaborazione con Francesco PUCCINOTTI, nei mesi di giugno e luglio del 1839. S'intitola : « Esperienze sulla esistenza e le leggi delle correnti elettro-fisiologiche negli animali a sangue caldo ». Dichiarò a questo proposito il PUCCINOTTI che Luigi PACINOTTI, quanto si mostrava cortese nel promettergli il suo valido aiuto nelle esperienze che si proponeva di eseguire con lui, altrettanto lo sgomentava col manifestarsi fortemente incredulo nell'esistenza delle correnti neuro-elettriche. Tuttavia i due scienziati finirono col trovarsi d'accordo. Il PUCCINOTTI aggiunge di non disperare che una simile conversione possa avvenire negli intellitti di altri fisici e fisiologi poco credenti. Quando

queste esperienze saranno confermate, rettificate e spinte più oltre — egli aggiunge — non sarà lieve conforto poter dire che anche la scoperta delle correnti elettro-vitali negli animali a sangue caldo era riservata ai fisici e fisiologi che discendono da GALILEO e hanno col GALVANI e con VOLTA in comune la patria.

Le esperienze che furono eseguite al Congresso di Pisa, alla presenza del Granduca LEOPOLDO SECONDO, la mattina del 13 ottobre del '39, furono oggetto di un rapporto dei professori ORIOLI, MAJOCCHI e BELLÌ, i quali assistettero alle belle esperienze insieme ai commissari della sezione medica (BUFALINI, FRANK, ARCANGIOLI). Essi dichiararono che la corrente di cui parlavano PACINOTTI e PUCCINOTTI si otteneva realmente. Tuttavia poiché anche nell'animale morto si ottenevano correnti dello stesso senso, sebbene notevolmente più deboli, rimaneva, secondo loro, il dubbio che gli effetti potessero essere dovuti alle sole azioni chimiche e fisiche delle parti materiali interessate e che le differenze d'intensità delle correnti potessero spiegarsi con la mutata temperatura, con la mutata qualità e quantità degli umori e via. Il dubbio sollevato non escludeva la probabilità delle conseguenze che i due sperimentatori ne avevano tratto, ma consigliava l'opportunità di ulteriori ricerche. « Conchiude adunque la Commissione coll'invitare i benemeriti Professori a continuare coraggiosamente le loro belle indagini, a variarle in tutti i modi possibili, e a farle di pubblica ragione, affine di porre finalmente la questione in pienissima luce, essendo l'oggetto importantissimo, ed essendo un grandissimo passo nella scienza quello che essi farebbero, quando giungessero a stabilire pienamente la verità delle loro deduzioni. » A queste serene e lusinghiere critiche i due sperimentatori risposero con le *Annotazioni al rapporto dell'illustre Commissione*, in cui dopo aver riconosciuto che l'eterogeneità organica dà correnti in vita e in morte, mettevano in evidenza le differenze notevolissime tra l'una e l'altra maniera di corrente. Dopo avere minutamente elencato queste differenze, essi dicevano che i nuovi esperimenti dovevano escluderle o confermarle. « Ed ove agli sperimentatori avvenga d'incontrarle — essi continuavano — noi gli invitiamo del pari a pensare alla *causa* di tali differenze. Ché se cotesta *causa* delle prime correnti da noi dette e reputate vitali non è la Vita, o qualche condizione organica di primo ordine inseparabile dalla Vita e influente appunto *sulla temperatura e sulla quantità e qualità degli umori*, condizione coesistente, decrescente, e cessante colla Vita stessa, noi siamo pronti a

recedere da que' corollari che il numero, la varietà, e la natura delle nostre Esperienze ci danno finora per decisivi. »

E' un atteggiamento dei più seri, dei più critici. Anche il MATTEUCCI, che in quel campo seguiva l'indirizzo che si potrebbe chiamare meccanicista, in una nota al suo *Corso di Elettrofisiologia*, professato all'Università di Pisa nel 1856 e pubblicato in francese a Parigi, da Mallet-Bachelier, nel 1858, riconobbe l'importanza delle esperienze di PACINOTTI e PUCCINOTTI. Egli però (bisogna convenirne) non riuscì mai a mettersi nel punto di vista dei nostri due scienziati. Del resto, oggi a noi il punto di vista del MATTEUCCI appare insostenibile. Egli credeva, come notò Battista GRASSI, che la barriera tra la fisica e la fisiologia non fosse che apparente e artificiosa, e che la fisiologia, in quello che ha di veramente scientifico, non fosse che un'applicazione della fisica e della chimica. La vita, secondo il MATTEUCCI, appartiene a tutta la natura organizzata, e solo varia col grado, dall'ultimo fino al primo anello della catena degli esseri. Senonché egli riteneva che le funzioni intellettuali, affettive, volitive, dipendono da un altro principio estraneo alla materia, semplice, immortale. Era un atteggiamento contraddittorio, tanto che il GRASSI, che vuol essere positivista senza riserve, sospetta una costrizione involontaria, imposta da Roma. L'ipotesi non ha fondamento. MATTEUCCI era sinceramente cattolico e non poteva perciò essere fino in fondo positivista. Era anche lui vitalista come PUCCINOTTI e PACINOTTI, non nel campo puramente biologico ma in quello umano.

Oggi il vitalismo nella sua forma scolastica si può ritenere morto, né si vedono taumaturghi che possano risuscitarlo; ma non si può nemmeno accettare l'idea di ridurre le funzioni vitali a fenomeni fisico-chimici. L'idea di SCHRÖDINGER che l'ovvia incapacità della fisica e chimica d'oggi a spiegare i fenomeni biologici non è una buona ragione per dubitare che le due scienze possano mai spiegarli, è un modo di dire. Non c'è niente di strano che una scienza più progredita, più comprensiva della fisica odierna possa spiegare la vita; ma questa nuova scienza, nella quale credo fermissimamente, anche se sarà della stessa natura della fisica d'oggi, non potrà in tutto ridursi alla fisica, come la fisica dei quanti non può ridursi alla meccanica galileiana.

Quando PUCCINOTTI e PACINOTTI dicevano che le correnti da loro ottenute le dà una materia dotata di vita, aggiungendo che le correnti di una tale materia devono per forza avere proprietà ed usi

diversi da quelli che si svolgono dalla materia bruta, enunciavano una proposizione che oggi ci appare ovvia. Se colpiamo con un martello un animale e un orologio otteniamo in tutt'e due i casi fenomeni simili (rumori, vibrazioni, ferite o rotture); ma nel caso dell'animale c'è una reazione specifica, biologica, che manca nel caso dell'orologio o di altro meccanismo, come manca nel caso di un sasso. (Ho citato il caso dell'orologio perché più o meno oscuramente nella mente di MATTEUCCI persiste l'idea cartesiana che gli animali, tranne l'uomo, siano dei meccanismi).

La tesi di PUCCINOTTI e PACINOTTI, a parte la metafisica vitalista di tipo scolastico che (lo ripetiamo) è ben morta, trova una conferma nelle considerazioni di DUCLAUX sul movimento browniano e la vita. Un microrganismo e un granulo colloidale non ubbidiscono alle stesse leggi ed è facile riconoscerlo, anche solo con un'esperienza mentale. Il microrganismo ha un'energia in più di quella puramente fisica di un corpuscolo materiale. Se scaldiamo il liquido, il corpuscolo vivente si agita più intensamente dell'altro; ha, almeno fino a una certa temperatura un comportamento sui generis. Dopo muore e allora segue le leggi ordinarie. Il DUCLAUX osserva pure giustamente che gli infusori più grossi se il loro movimento disordinato fosse assimilabile al movimento browniano dovrebbero essere pure i più lenti, contro l'esperienza; e i pesci (ai quali non c'è ragione per non applicare la teoria) dovrebbero essere quasi immobili nell'acqua.

Noterò ancora che Antonio GARBASSO sosteneva che la rana di GALVANI, che crediamo morta, muore davvero quando non dà più le contrazioni. In un certo senso, fino a quando reagisce tetanicamente alla coppia bimetallica è viva. Possiamo dire, generalizzando quest'idea, che ci sono diversi gradi di vita : dalla materia inorganica compresa alla vita degli animali, compreso naturalmente l'uomo; e che ogni grado o forma di vita presenta fenomeni propri. E' la generalizzazione e l'inveramento dell'idea di Francesco PUCCINOTTI e Luigi PACINOTTI. Per rendere davvero pensabile quest'idea nella sua forma più generale, occorre concepire il rapporto tra l'elemento biologico e quello materiale non alla maniera degli scolastici o degli animisti, non alla maniera di SPINOZA, ma in modo dialettico.



Uno degli argomenti più interessanti, che si presterebbe facilmente a far della storia romanzata, è quello di Luigi PACINOTTI inventore. L'appiglio si trova nell'introduzione alla famosa lettera « In delucidazione della storia delle macchine elettrodinamiche con elettro-calamita trasversale ad anello » che il figlio Antonio, il grande inventore della dinamo, scrisse nel '905 al Direttore dell'*Elettricista*, Prof. Angelo BANTI. Commentando un giudizio del Prof. Eric GÉRARD in occasione dell'inaugurazione a Liegi del monumento a GRAMME, poiché il GÉRARD aveva parlato del Prof. PACINOTTI senza dire che si trattava di Antonio, l'inventore della dinamo volle dissipare il maligno equivoco. E disse che nel « Giornale Toscano di scienze mediche, fisiche e naturali » del 1843 c'è una memoria di Luigi PACINOTTI sopra una pila magneto-elettrica; che l'apparecchio utilizzava la corrente indotta dalla rotazione di una calamita rettilinea attorno al proprio asse, sopra un circuito in parte fisso e in parte portato dalla calamita nella sua rotazione; somministrando, col semplice uso di ghiera di contatto e senza alcun commutatore, una stessa corrente continua tanto nella parte fissa che nella parte rotante del circuito.

Antonio aggiungeva che suo padre, nel *Cimento* del 1844, aveva esteso il suo studio sulle calamite rotanti, e sosteneva giustamente la diversità tra la macchina senza commutatore ideata da suo padre e la macchinetta descritta nel tomo XIX del *Nuovo Cimento*. Infatti, come tutti sappiamo, il bello, il nuovo, il grande della dinamo di Antonio PACINOTTI è il commutatore.

A questo punto Antonio doveva considerare dissipato l'equivoco; se non che egli continua in questi termini : « Mi sembra sempre di vedere l'equivoco, tendente a sopprimere il mio nome nella storia delle macchine dinamo-elettriche, appoggiarsi all'ipotesi che mio Padre mi regalasse una più recente sua invenzione; cosa che non sarebbe stata lodevole e che non è avvenuta. »

Di questa strana ipotesi che Antonio PACINOTTI fa non c'è nemmeno il più vago sentore nell'affermazione del GÉRARD, ed io ricordo che il Prof. Angelo BANTI, molti anni dopo che la lettera era stata pubblicata, negli ultimi anni della sua vita, a Firenze, mi fece un lungo discorso su quell'ipotesi, esprimendo un vivo disappunto. Il BANTI non riusciva a capacitarsi di quell'affermazione. Egli mi parlò con tanto calore che (lo confesso) m'insinuò

un lievissimo dubbio, uno di quei dubbi di cui si vede l'inconsistenza ma ronzano intorno e non si riesce a liberarsene. Così nel '42, quando qui a Pisa potei avere a mia disposizione l'*Archivio Pacinotti*, cercai e cercai l'impossibile, senza crederci davvero, cioè se l'ipotesi avesse fondamento. Dirò subito (perché non voglio far stare il lettore con l'animo sospeso e tanto meno dargli brividi malsani) che non trovai nulla; e del resto chi abbia letto i due quadernetti dei *Sogni*, ora nella Domus Galilaeana, non può avere dubbi. La dinamo nacque nel cervello di Antonio PACINOTTI, ancora ragazzo attraverso una via che conosciamo in tutti i particolari e che non ha nulla da vedere con la pila magneto-elettrica di Luigi. E' una fortuna, perché se la dinamo fosse di Luigi, l'onore dello spirito umano ne sarebbe compromesso. Il grande PACINOTTI sarebbe Luigi, e Antonio si ridurrebbe molto di statura mentale e morale. Il giovane ardente e generoso, che completò la geniale invenzione a Goito sui calci dei fucili, diventerebbe un profittatore volgare; il candido Antonio, l'eterno fanciullo, la cui immagine serena ci riconcilia con la vita, diventerebbe un essere astuto, calcolatore e tenebroso, come l'Enrico IV di PIRANDELLO.

Ma dopo aver riaffermato la gloria di Antonio PACINOTTI, occorre dire a voce alta che non è per caso che la dinamo nacque a Pisa e fu costruita nel gabinetto di via S. Maria. Anche se non si vuole ammettere che senza la pila magneto-elettrica di Luigi, non avremmo forse la dinamo, è certo che la pila magneto-elettrica costituisce il precedente immediato della dinamo. Possiamo ammettere che tra la pila e la macchinetta ci sia un salto e che la pila di Luigi appartenga non alla storia ma alla preistoria della dinamo; ma è innegabile che Luigi PACINOTTI preparò al suo grande figlio, non solo con la pila ma con tutta la sua attività tecnica, il terreno favorevole per la nuova invenzione. Anche questa è una sua benemerenza, che non va dimenticata.

Luigi PACINOTTI non fece solo l'invenzione della pila magneto-elettrica: inventò anche e costruì la ruota a vapore, cioè una macchina a vapore a moto rotatorio diretto. Se ne può vedere la descrizione nel tomo IV del suo *Corso di fisica tecnologica*. Di questa macchina, che dimostra l'ingegnosità dell'Autore, pur non avendo « pregi particolari », come direbbe lui stesso, Luigi PACINOTTI diede un giudizio equo, riconoscendo che non è una gran cosa ma che presenta un qualche vantaggio nella sua disposizione.

Non insisteremo su questa macchina, come non insisteremo

sulle sue memorie di fisica, perché non ci potremmo fare intendere da tutti senza un lungo discorso. Dirò che sono lavori accurati e acuti.

A lungo occorrerebbe parlare della sua opera didattica, che è molto notevole. Il suo *Corso di fisica tecnologica e meccanica sperimentale* fu giustamente molto apprezzato ai suoi tempi. Ritengo che pochi maestri della materia salirono a quell'altezza. Il PACINOTTI vi rivela una vasta e fresca cultura. Ma il PACINOTTI didatta non è tutto nel *Corso*. Nell'Archivio Pacinotti si conservano appunti per lezioni e prolusioni che ci persuadono che Luigi PACINOTTI preparava le sue lezioni con grandissimo impegno sia dal lato matematico e teorico che da quello sperimentale, e aveva larghe vedute. Il PACINOTTI ha pure il merito di avere istituito nella sua casa una specie di seminario scientifico serale. I suoi allievi, e alcuni professori dell'Università, vi riferivano su determinati argomenti di particolare interesse, facendo serene discussioni.

Il PACINOTTI fece inoltre diversi discorsi che si leggono anche oggi con piacere. Quella sopra un sistema di colmate lente e generali per la pianura pisana è bello anche dal punto di vista letterario. Il PACINOTTI sente profondamente la bellezza dell'ammiranda pianura pisana e parla dell'Arno e del Serchio come di padri della pianura. Sentite questo periodo e ditemi se non rivela qualità di scrittore : « Come madre che rechi alimento ai bisognosi figli, impedita nel pietoso ufficio, s'irrita, minaccia, e alfin furente si apre a quelli un varco; tale il fiume che viene portando le ubertose torbe, e a grado a grado ingrossa; poi se spagliare non gli è concesso, con forza che spesso supera quella della nemica mano umana, gonfia ed abbatte gli ostacoli che dalla pianura, sua natural dipendenza, il separano. »

Non meno interessante è il discorso letto il 15 maggio 1868, in occasione dell'apertura dell'Esposizione industriale e agraria nelle provincie di Pisa e di Livorno. Il PACINOTTI parla di solennità delle classi laboriose, di pubblico tempio del lavoro e conclude con queste parole che sono ancora vive e attuali (Honny soit qui mal y pense) : « E fa d'uopo mostrarsi preparati ai grandi eventi per coglierne il frutto. Confidate, benemeriti industrianti, in uno sviluppo che l'Italia potrà col tempo conseguire, e che non può fallire. Si usarono le armi, e versammo il sangue; adoprammo tutte le nostre sostanze, ogni risorsa d'ingegno perché fosse nazione la bella penisola; or rimane che gl'ingegni le sostanze le attività tutte si

rivolgano alla conquista della indipendenza industriale, necessaria a completare, ad assicurare l'Italiano riscatto. »

Luigi PACINOTTI aveva combattuto a Curtatone non per ragioni sentimentali (avete visto che nelle lettere alla moglie non si abbandona a tenerezze, e anche dei figli parla poco, senza nominarli singolarmente e senza chiedere notizie di ciascuno, come faremmo noi); egli aveva combattuto per l'indipendenza politica piena dell'Italia, e quindi anche per l'indipendenza industriale e per l'indipendenza della cultura.

Ho tentato di presentare un'immagine somigliante di Luigi PACINOTTI. Mi son vietata ogni amplificazione; anzi, se mai, ho smorzato qualche tinta. Vorrei sperare di aver convinto i lettori che il padre dell'inventore della dinamo, il pistoiese Luigi PACINOTTI che insegnò per cinquant'anni nello studio di Pisa, fu uno dei migliori maestri del glorioso studio e merita il nostro più affettuoso ricordo.

Seb. TIMPANARO.

L'élaboration du *Traité de Chimie* de Lavoisier

Il est devenu classique de dire que LAVOISIER a rédigé son *Traité élémentaire de chimie* pour résumer et présenter l'ensemble de sa doctrine scientifique. Cela suppose qu'au moment de la rédaction de cet ouvrage, 1788, LAVOISIER considérait que son œuvre était achevée. Evidemment, il a écrit un peu plus tard : « J'en conclus que la révolution est faite en chimie » (1); mais c'est là une phrase de circonstance et le mot révolution a été suggéré par la grande révolution politique qui était en train de s'accomplir sous ses yeux. Par contre, nous savons par maints témoignages et documents qu'après 1788, LAVOISIER a exécuté des travaux importants, dont quelques-uns, malheureusement, ne nous sont probablement pas parvenus. Il ignorait alors qu'il touchait au terme de son activité. S'il avait voulu laisser derrière lui un ouvrage définitif, sans doute aurait-il attendu d'avoir achevé au moins l'essentiel de ses recherches concernant la chimie physiologique.

La publication de la *Méthode de Nomenclature chimique* en 1787, celle de la traduction de l'*Essai sur le phlogistique* de KIRWAN en 1788, accompagné des réfutations écrites par LAVOISIER et ses amis, pouvaient constituer des mises au point suffisantes pour le moment; le premier de ces ouvrages donnait un langage à la chimie nouvelle et instituait ainsi un moyen pratique de diffusion; le second prouvait son efficacité en entraînant la conviction de KIRWAN et des chimistes écossais. Un peu plus tard, sentant peut-être la liberté lui échapper définitivement, LAVOISIER songea à

(1) Lettre à CHAPTAL, 1791; citée par GRIMAUD : *Lavoisier*, p. 126.

un livre destiné à fixer pour la postérité quelques points d'histoire; il prépara en prison, un recueil de ses Mémoires.

En ce qui concerne le *Traité* il suffirait semble-t-il de se référer aux premières lignes du *Discours préliminaire* pour apprendre comment LAVOISIER fut insensiblement amené à l'écrire : « Je n'avais pour objet, lorsque j'ai entrepris cet ouvrage, que de donner plus de développement au Mémoire que j'ai lu à la séance publique de l'Académie des sciences du mois d'avril 1787, sur la nécessité de réformer et de perfectionner la nomenclature de la chimie. C'est en m'occupant de cet ouvrage que j'ai mieux senti que je ne l'avais encore fait jusqu'alors l'évidence des principes qui ont été posés par l'abbé DE CONDILLAC dans sa Logique... Et en effet, tandis que je n'avais pour objet que de perfectionner le langage de la chimie, mon ouvrage s'est transformé insensiblement entre mes mains, sans qu'il m'ait été possible de m'en défendre, en un traité élémentaire de chimie. »

Mais il ne faut voir dans ce passage qu'une traditionnelle manifestation de modestie, semblable à celles que placent tous les auteurs, et surtout les plus célèbres, en tête de leurs ouvrages. Ce que LAVOISIER dissimule derrière cette discrétion, c'est aussi bien l'importance qu'il attache à son *Traité*, que le fait qu'il méditait de l'écrire depuis une dizaine d'années et peut-être même davantage.

Il n'était pas professeur, et aucune nécessité professionnelle ne ne lui imposait la rédaction d'un traité; d'autres grands chimistes de son temps n'ont écrit aucun livre destiné aux débutants. Lui-même aurait pu laisser ce soin à des professeurs réputés comme CHAPTAL et FOURCROY. Ces derniers étaient entièrement acquis à son système et l'enseignaient dans leurs cours oraux avant 1788. S'il a choisi la forme d'un traité élémentaire et si son choix a été fixé très tôt, c'est en partie parce qu'il désirait montrer comment il faut enseigner la chimie. Avant même d'avoir mis en doute l'exactitude des notions élémentaires qu'on lui enseignait au collège Mazarin, il avait en effet été surpris par la méthode qui présidait à cet enseignement.

Dans des notes restées inédites (2), il a rappelé ses impressions au moment de son premier contact avec la chimie. « Lorsque j'ai commencé pour la première fois à suivre un cours de chimie, a-t-il écrit, quoique le professeur que j'avais choisi passât pour le plus

(2) Archives de l'Académie des Sciences. Dossier LAVOISIER, Mss. cote 1260.

clair et le plus à portée des commençants, quoiqu'il prît, infiniment de peine pour se faire entendre, je fus surpris de voir de combien d'obscurité les premiers abords de la science se trouvaient environnés (3). J'avais fait un bon cours de physique, j'avais suivi les expériences de M. l'abbé NOLLET; j'avais abordé avec quelques fruits les mathématiques élémentaires dans les ouvrages de l'abbé DE LA CAILLE et j'avais suivi pendant un an ses leçons. J'étais accoutumé à cette rigueur de raisonnement que les mathématiciens mettent dans leurs ouvrages. Jamais ils ne prouvent une proposition que celle qui la précède ait été démontrée. Tout est lié tout est enchaîné depuis la définition du point, de la ligne, jusqu'aux vérités les plus sublimes de la géométrie transcendante.

« Dans la chimie c'était tout une autre marche. Dès les premiers pas on commençait par supposer au lieu de prouver, on me présentait des mots qu'on ne [savait point encore] définir ou du moins qu'on ne pouvait définir qu'en empruntant des connaissances qui m'étaient absolument étrangères et que je ne pouvais acquérir que par l'étude de toute la chimie. Ainsi on commençait à m'enseigner la science en supposant déjà que je la savais... » (4).

Ce n'est donc pas seulement dans un but doctrinal que LAVOISIER s'est résolu à écrire un *Traité*, mais aussi dans un but pédagogique. Cette opinion est vérifiée par le fait qu'il a commencé à le préparer comme nous le montrerons tout à l'heure, bien avant que sa théorie soit entièrement constituée. Rompant délibérément avec une tradition séculaire, LAVOISIER transforme l'enseignement de la chimie, non seulement en exposant dans un langage nouveau la matière de cet enseignement, mais en indiquant la méthode rationnelle à suivre.

Ayant conçu cette idée très tôt et la mûrissant pendant plusieurs années, l'ouvrage futur prit d'autant plus d'importance dans ses projets qu'il comprenait sans doute quelle en serait l'originalité. Aussi contrairement à ses affirmations placées en tête de l'édition définitive, et que nous avons citées plus haut, le prépara-t-il avec soin. Ce souci il l'a exprimé dans des notes prises en vue de la

(3) Il s'agit ici non pas de ROUELLE, mais de son premier professeur de chimie, de LA PLANCHE, qui enseignait probablement au collège Mazarin.

(4) Dans les citations, nous n'avons pas respecté l'orthographe originale; la ponctuation à peu près inexistante dans tous les manuscrits de LAVOISIER a été rétablie arbitrairement; quelques mots indéchiffrables ont été remplacés par leur équivalent et placés entre crochets.

rédaction de son *Discours préliminaire*. Nous reviendrons tout à l'heure sur ces notes qui sont aussi restées inédites; indiquons seulement qu'après avoir reconnu que son livre ne sera d'abord qu'une ébauche, qu'il devra le revoir, le retravailler pour le « rapprocher de la perfection », il ajoute : « Il sera l'ouvrage de ma vie ».

Aussi la façon dont le *Traité* fut élaboré est-elle intéressante à étudier.

LES TRAITÉS DE CHIMIE AVANT LAVOISIER

Bien qu'on ait souvent insisté sur la différence de ton et de langage qui détache le *Traité* des ouvrages contemporains, il n'est pas inutile de rappeler comment ceux-ci se présentaient. Il faut d'abord mettre à part, parmi ces livres, ceux qui s'adressent aux chimistes chevronnés et non aux débutants. Si l'on s'en tient aux seuls ouvrages didactiques, on voit tout de suite qu'une tradition remontant assez loin, imposait à tous un plan commun. L'un d'entre eux, le *Traité de la chimie* de Christophe GLASER, professeur au Jardin du Roi, exerça une influence durable sur l'enseignement en France pendant plus d'un siècle. Sa première édition fut publiée en 1663; il fut réédité cinq fois jusqu'en 1674. On y trouvait d'abord un court exposé des notions générales théoriques et pratiques : les idées en vigueur sur les principes actifs et les principes passifs, la description des opérations fondamentales, celle du matériel, vaisseaux, fourneaux, luts. Puis venait une copieuse partie sur les composés minéraux qui constituait la pièce maîtresse du livre. Une autre, consacrée aux produits extraits des végétaux était encore assez abondante. La dernière traitait en quelques pages des produits d'origine animale.

Encore GLASER n'avait-il pas innové lui-même. D'autres livres élémentaires de chimie publiés avant le sien, tels ceux de BEGUIN, LEFÈVRE, etc. (5) présentent les mêmes subdivisions. Au milieu du xvii^e siècle, la chimie était encore sous l'étroite dépendance de la médecine et de la pharmacie; si l'on voulait ménager à un traité de chimie les meilleures chances de vente, il fallait en faire un

(5) Le *Traité de la Chymie*, de Nicolas LEFÈVRE, a été publié en France en 1669. Ce livre était la traduction d'une édition anglaise parue antérieurement. On y trouve les mêmes grandes divisions que dans le livre de GLASER, mais LEFÈVRE traite d'abord des animaux, puis des végétaux, enfin des minéraux. Le traité de LEFÈVRE a été réédité encore en 1751 par LANGLET-DUFRESNOY.

recueil de recettes utilisables. BÉGUIN écrit en 1658 : « La fin de la chimie est de préparer les médicaments en telle sorte qu'ils soient plus agréables au goût, plus salubres au corps et moins dangereux en leur opération, et ainsi diffère cet art d'avec la pharmacie vulgaire qui prépare bien les médicaments mais non avec une telle perfection ni semblable vertu » (6).

Etant donné les connaissances de l'époque, il était possible de concevoir un livre de chimie sur un tout autre plan; mais le succès d'enseignements tels que ceux de GLASER et des grands professeurs de son temps, établi de façon quasi inébranlable la coutume de suivre leur exemple, coutume qui s'est perpétuée jusqu'à LAVOISIER.

Un an à peine après la dernière réédition du *Traité* de GLASER, Nicolas LÉMERY fit paraître son *Cours de chymie* dont le sous-titre : « contenant la manière de faire les opérations qui sont en usage dans la médecine par une méthode facile » devait pousser à la vente. C'est en effet ce qui arriva; on sait que d'après FONTENELLE, ce livre se vendait comme « un ouvrage de galanterie ou de satire ». Il connut onze éditions, jusqu'en 1730. Après la mort de LÉMERY il fut encore réédité en 1756 par BARON. Il y a peu de différence entre le *Traité* de GLASER et le *Cours* de LÉMERY. L'originalité de chaque auteur était d'ajouter à la collection des procédés classiques quelques nouveautés personnelles. GLASER divulguait la façon de préparer une Thériaque royale, mais avec assez de précautions de style pour qu'il soit à peu près impossible au lecteur de réaliser lui-même la médication. LÉMERY était plus clair et plus simple; il traitait très abondamment des substances minérales et en particulier des produits à bases de composés d'antimoine.

D'autres auteurs ne visaient pas seulement à écrire un livre commercial; ils cherchaient à diffuser des idées personnelles ou bien quelque théorie qu'ils avaient adoptée. Sauf GLASER et LÉMERY, peut-être, qui disaient des principes un minimum exigé par la tradition pour donner à l'ouvrage une teinture de haute science, presque chaque auteur défendait une conception particulière de la matière. Ces exposés étaient placés en tête du livre soit sous forme d'avertissement, soit dans la première partie traitant des généralités. Puis le reste de l'ouvrage se déroulait suivant le plan classique : technologie, minéraux, végétaux, animaux. Le plus souvent cité parmi les livres doctrinaux : celui de SÉNAC, paru en 1723 sans nom

(6) Jean BÉGUIN : *Les Eléments de chimie*, Lyon, 1658.

d'auteur sous le titre *Nouveau cours de chimie suivant les principes de Newton et de Stahl*, ne s'éloigne pas du modèle classique. Une longue introduction historique et un exposé théorique sur la constitution et les propriétés de la matière prennent une place assez importante; mais ensuite viennent les quatre parties traditionnelles.

Il existe à tous ces livres un trait commun : la théorie contenue dans l'exposé liminaire n'intervient nullement dans la description des méthodes générales de la chimie ou des opérations particulières sur les composés; elle n'a aucune répercussion, ni sur le plan de l'ouvrage, ni sur la classification des corps, ni sur la pratique de leur préparation.

Après celui de LÉMERY, l'enseignement de deux grands professeurs a maintenu la tradition scolastique jusqu'à l'époque même où LAVOISIER s'est formé et a travaillé; il s'agit du cours de ROUELLE et de celui de MACQUER. On sait que le cours de ROUELLE n'a pas été imprimé; mais, des rédactions qui en ont été faites par les auditeurs, plusieurs copies sont venues jusqu'à nous et nous pouvons nous rendre compte que dans le fond, l'enseignement de ROUELLE n'innovait en rien.

Les livres de MACQUER, en regard des cours précédents, ont un aspect beaucoup plus moderne. Laissons de côté le *Dictionnaire de chimie* paru en 1766 qui en raison de sa conception particulière ne peut être comparé à un traité. Les *Eléments de chimie théorique*, 1749, et les *Eléments de chimie pratique*, 1751, sont écrits dans un langage simple (7); les grandes divisions classiques y sont respectées, mais à l'intérieur de chacune d'entre elles l'auteur a essayé d'établir un ordre logique. Il faut citer ici quelques lignes de sa préface aux *Eléments de chimie théorique*. « Le plan que je me suis principalement proposé de suivre est de ne supposer aucune connaissance chimique dans mon lecteur; de le conduire des vérités les plus simples et qui supposent le moins de connaissances, aux vérités les plus composées qui en demandent davantage. Cet ordre que je me suis prescrit, m'a imposé la loi de traiter d'abord des substances les plus simples que nous connaissions, et que nous regardons comme les éléments dont les autres sont composées parce que les connaissances de ces parties élémentaires conduisent naturellement à découvrir celles de leurs différentes combinaisons... »

(7) MACQUER a fait en collaboration avec BAUMÉ un cours de chimie expérimentale et raisonnée, dont le plan a été publié par eux en 1757.

Et dans l'avant-propos des *Eléments de chimie pratique* il rappelle que dans son premier livre les principes étaient « présentés de manière qu'on passât toujours du simple au composé, du connu à l'inconnu. »

On notera la similitude entre les préoccupations présentées ici et celles que manifestera LAVOISIER dans son *Discours préliminaire*. Il n'est pas jusqu'à une similitude d'expression qu'on ne puisse relever. Malgré son habileté d'exposition, MACQUER ne peut évidemment donner à la chimie l'aspect d'une science ordonnée qu'elle revêtira après LAVOISIER. Cependant on reconnaît en MACQUER un chimiste compréhensif déjà libéré des principales habitudes intellectuelles au sein desquelles se débattaient ses prédécesseurs. La différence est considérable entre l'enseignement de ROUELLE et celui de MACQUER.

MACQUER ne sentait peut-être pas lui-même cette différence; à l'époque où LAVOISIER est un peu décontenancé par son premier contact avec la chimie, il écrit : « En un mot, on peut en quelque sorte comparer à présent la chimie à la géométrie ».

Enfin, l'un des derniers livres de chimie paru avant le *Traité* de LAVOISIER, et qui connut un grand succès, est la fameuse *Chimie expérimentale et raisonnée* d'Antoine BAUMÉ, 1773. De nos jours, ce livre a toujours le malheur d'être comparé à celui de LAVOISIER. Il ne mérite pas toutes les remarques désobligeantes que l'on a faites sur son compte. BAUMÉ ne pouvait pas faire davantage en 1773 que ne lui permettaient les connaissances de son temps; son obstination, par la suite, est une autre histoire (8). Si sa *Chimie*, n'a pas, de loin, l'originalité des livres de MACQUER, elle n'est pas dépourvue de qualités. BAUMÉ avait lui aussi le souci de faire un exposé logique. Ayant choisi de commencer par les minéraux, il explique ainsi ses raisons dans sa préface : « Les substances de ce règne sont moins composées, et leurs principes plus faciles à obtenir, puisqu'ils souffrent moins d'altération pendant leur séparation. Cette marche au reste ne me distrait pas de l'ordre synthétique que j'adopte comme plus lumineux. Je passe du simple au composé et du composé au plus composé. »

(8) BAUMÉ a donné en 1798 des *Opuscules chimiques* présentés comme une suite à la *Chimie expérimentale et raisonnée*. C'est en réalité une suite de mémoires consacrés pour la plupart à réfuter les idées de MACQUER sur la cause de la causticité et à défendre sa propre théorie du feu modifié à l'infini. Il critique les travaux de l'école moderne, la nomenclature, sans jamais citer LAVOISIER.

LA DATE DES PREMIERS PROJETS DU TRAITÉ DE LAVOISIER

Nous pouvons suivre en détail le travail d'élaboration du *Traité de chimie* de LAVOISIER grâce à un dossier de notes conservé dans les Archives de l'Académie des sciences de Paris et qui n'ont jamais fait encore l'objet d'une étude systématique (9). Ces notes sont assez abondantes; elles renferment d'abord des passages relevés dans la *Logique* de CONDILLAC, des réflexions personnelles de LAVOISIER et même des débuts de rédaction, le tout utilisé plus tard pour le Discours préliminaire. Viennent ensuite deux projets successifs et déjà très détaillés de l'ensemble du *Traité*. Ces projets diffèrent légèrement entre eux et le plan de chacun est assez éloigné, comme nous le verrons plus loin, du plan définitivement adopté en 1788.

Cherchons d'abord à fixer la date à laquelle ces notes ont été prises. Il semble bien qu'elles soient le fruit d'un travail suivi exécuté en quelques jours ou en quelques semaines, en deux périodes ou trois périodes distinctes peut-être mais assez rapprochées entre elles : un projet ayant été établi, LAVOISIER l'a sans doute repris après un certain temps de réflexion et plutôt que de surcharger les premiers feuillets de corrections nombreuses, il a écrit une seconde fois son plan avec des développements différents. Une suite de feuilles intitulée « Premier Discours préliminaire » est placée en tête dans ce dossier sans qu'on puisse reconnaître si ces notes ont été prises avant ou après celles des deux projets généraux. Mais la dernière feuille de ce passage nous donne deux renseignements précieux.

Cette feuille porte en titre : « Fin du discours préliminaire ». LAVOISIER indique d'abord qu'un travail préliminaire à la rédaction de son traité consiste en l'exécution d'un nombre considérable « des expériences faites jusqu'à ce jour, il faudrait les revoir sous un point de vue nouveau ». Il ajoute : « Nous avons conçu ce projet M. BUCQUET et moi. Nous l'avions même ébauché, mais la mort a moissonné ce chimiste infatigable qui embrassait à la fois toutes les parties de la science chimique, qui s'en formait le tableau exact, qui en approuvait les lacunes. J'ai perdu le secours et les lumières de ce compagnon de mes travaux et j'avoue que je n'ai pas eu le courage d'entreprendre seul un travail aussi étendu ».

Ainsi LAVOISIER avait songé à écrire ce *Traité* avant la mort de

(9) Archives de l'Académie des Sciences. Dossiers LAVOISIER. Mss. cote 1259.

BUCQUET, c'est-à-dire avant le mois de janvier 1780. Le septième volume de ses registres de laboratoire (10) est consacré à des expériences faites par BUCQUET dans le laboratoire de LAVOISIER. Ce sont des expériences faites en vue de la préparation d'un cours et l'on pourrait se demander s'il ne s'agit pas précisément du travail préliminaire de BUCQUET. Rien ne permet de l'affirmer; au contraire les expériences notées (toutes n'ont peut-être pas été réellement répétées) correspondent aux démonstrations qui accompagnaient habituellement un cours de chimie de cette époque; en outre le numéro et la date des leçons sont indiquées en tête de chacune d'elles. Il devait sans doute s'agir du cours que professait BUCQUET dans son laboratoire privé rue Jacob (l'ancien laboratoire de ROUELLE).

Pour en terminer avec ces expériences préliminaires, notons qu'un feuillet placé entre les deux projets du *Traité* porte une liste peu détaillée d'expériences à faire. Il est question de calcination de différents métaux dans l'air déphlogistiqué, de combustion et de calorimétrie.

En examinant l'ensemble de ce manuscrit il est facile de se rendre compte qu'il a été écrit peu de temps après la mort de BUCQUET; probablement en 1780 ou 1781. Le contenu des deux projets correspond en effet aux connaissances que LAVOISIER avait acquises à cette époque-là. La première partie est consacrée aux effets de la chaleur et du froid et « au principe auquel on doit attribuer ces effets ». L'action du calorique — il l'appelle alors principe échauffant et le confond même avec la lumière — devait donner lieu à des développements assez longs. On peut en déduire que LAVOISIER est alors occupé à ses premiers travaux sur la chaleur; sa théorie des gaz est formée ainsi que celles de la combustion et de la constitution des acides. Il se sert du terme « principe oxygène » (11) dans ses titres de chapitre et de celui d'air déphlogistiqué dans ses notes; il parle encore de « mofettes atmosphériques ». Autant de termes qui disparaîtront plus ou moins rapide-

(10) Les registres de laboratoire de LAVOISIER ont été déposés entre les mains d'ARAGO par Mme DE RUMFORD elle-même. Les registres ont été numérotés après la mort de LAVOISIER en suivant autant qu'il était possible l'ordre chronologique; ces numéros sont donc un peu arbitraires et ne servent qu'à identifier chaque registre.

(11) Suivant la théorie qu'il conservera, le principe oxygène s'unissait au principe échauffant pour former l'air igné. Seuls les termes ont été modifiés par la suite.

ment de son langage à partir de 1780 mais ne seront complètement abandonnés qu'après la mise au point de la nomenclature (1787).

Ce qui nous permet de dater d'une façon plus précise le manuscrit c'est qu'au moment où il a été écrit LAVOISIER ignorait encore la nature de l'eau. Dans le projet II (12) nous trouvons en effet l'indication d'un chapitre intitulé « Réflexions sur l'eau considérée comme élément ». Quelques lignes nous éclairent sur ses sentiments à cet égard : « L'eau ne serait-elle pas une substance saline très fusible? Rien ne prouve le contraire; mais ce sel, rien, aucun moyen ne peut le décomposer, du moins nous n'en connaissons pas jusqu'ici. Dans les faits l'eau a beaucoup de propriétés communes avec les sels. Ce pourrait être un sel en fusion dont nous nous servons pour liquéfier les autres sels. »

Après avoir fait un essai de combustion de l'hydrogène en 1777 avec BUCQUET, LAVOISIER n'a repris ses observations avec GINGEMBRE qu'au cours de l'hiver 1781-1782. BUCQUET étant mort, rappelons-le, en janvier 1780, c'est en 1780 ou en 1781 que LAVOISIER a tracé le premier plan de son *Traité de chimie*.

DISCOURS PRÉLIMINAIRE DE 1780-81

Nous reprendrons maintenant l'ensemble du dossier pour relever l'évolution de ses conceptions sur le contenu du *Traité* entre les deux premiers projets d'une part et entre la rédaction des projets et celle du *Traité* de 1788.

Notons d'abord que ce dossier a été consulté certainement en 1787, puis sans doute en 1788. Une feuille simple a été placée en tête; l'aspect de l'écriture indique bien qu'il s'agit d'une adjonction postérieure de plusieurs années au premier travail d'élaboration. Cette feuille porte seulement la liste des corps simples; en tête

(12) Nous désignerons les deux projets que renferme le dossier n° 1239 par les n° I et II dans l'ordre où ils se présentent actuellement dans le dossier de l'Académie des Sciences. Mais cette désignation ne saurait préjuger de l'antériorité de l'un sur l'autre. En examinant ces projets et en les comparant, on s'aperçoit que le projet I paraît mieux ordonné et plus ramassé. Certaines parties distinctes dans le projet II sont réunies en une seule dans le projet I ou bien même n'y figurent pas. Dans le projet II les notes sont plus abondantes; notes sur les matières à traiter, sur celles à ne pas oublier ou au contraire à rejeter. L'ensemble de ce manuscrit se présente comme si le projet II avait d'abord été écrit; puis qu'ensuite après réflexion, il ait été amendé pour donner naissance au projet I.

viennent la lumière, le thermogène, l'oxygène, etc., chaque élément est numéroté; les deux derniers, 29 et 30, sont en blanc. Ce n'est pas tout à fait l'ordre définitif. La terminologie présente aussi quelques différences avec celles de la *Nomenclature*. En particulier le nom thermogène pour calorique n'est employé nulle part ailleurs que dans ce document. Celui-ci date certainement de l'époque où l'on préparait la *Nomenclature*. Nous verrons tout à l'heure que LAVOISIER a fait des emprunts à ces notes au moment de la rédaction de ce dernier ouvrage.

Il était prévu deux Discours préliminaires. Nous avons déjà donné quelques indications sur le contenu du premier. Les extraits relevés dans CONDILLAC sont ceux qui ont été utilisés dans la rédaction définitive. Ce projet diffère sensiblement de ce qui a été écrit plus tard non dans le fond mais dans la forme. On y retrouve les idées sur les sensations de l'enfant et leur transposition à l'étude des sciences, sur la logique dans les sciences et en particulier en chimie, qui ont été ensuite exprimées. Naturellement les passages où LAVOISIER justifie la terminologie nouvelle et commente le plan de son *Traité* définitif n'y figurent pas. D'après les citations, que nous avons faites plus haut, des dernières pages de ce manuscrit, on voit que LAVOISIER n'a pas utilisé ces pages-ci le moment venu. Tous ces feuillets mériteraient d'être étudiés en détail car le *Discours préliminaire* doit être rangé parmi les textes classiques de l'histoire des sciences. Mais nous ne pouvons songer à le faire dans le cadre de cet article.

Le plan de l'ouvrage proprement dit a été écrit deux fois comme nous l'avons déjà indiqué. Le projet I débute ainsi :

« Premier Discours préliminaire sur l'application de la logique aux sciences physiques et à la chimie en particulier.

« Second Discours préliminaire contenant un extrait des connaissances que suppose la lecture de l'ouvrage qu'on donne au public. »

Dans le projet II, le contenu de ces deux discours distincts se retrouve en une seule introduction. Quelques notes nous indiquent que LAVOISIER se proposait de traiter d'abord dans cette introduction des connaissances élémentaires qu'il supposait acquises de ses lecteurs, mathématiques et physique enseignées dans les collèges, puis il aurait expliqué la difficulté de fixer le plan d'un traité élémentaire, enfin il aurait terminé par ses réflexions sur la logique appliquée aux sciences.

Des trois point réunis dans ce projet d'introduction unique, le

premier, les connaissances préliminaires, ont été abandonnées en 1788. S'il en a été ainsi, c'est que LAVOISIER, conformément à une citation que nous avons faite plus haut, a voulu donner en 1788 un premier état de son *Traité* de chimie et avait l'intention de rédiger un ouvrage plus complet par la suite. Il a même établi en 1792 le plan de ce nouveau traité, plan qui est aussi détaillé que celui que nous étudions présentement. Dans ce plan il a repris l'idée des connaissances préliminaires avec plus de précision. Nous y reviendrons tout à l'heure.

LE PLAN GÉNÉRAL EN 1780-81

Les deux projets consécutifs de 1780-81 diffèrent davantage par la répartition des matières entre les chapitres que par leur contenu. On sent qu'un souci a présidé au choix des matières à inclure, celui de ne donner que des connaissances vraiment élémentaires; c'est à ce prix que le *Traité* sera facilement compris des débutants et assimilés. Cette détermination n'était pas facile à respecter; l'apport nouveau étant considérable il fallait sacrifier une grande partie des connaissances positives et utiles qu'on trouvait jusque là dans les livres d'enseignement. Il fallait donc juger de quelle importance étaient les connaissances nouvelles relativement à celles acquises avant LAVOISIER lui-même et faire une part raisonnable aux unes et aux autres.

Ici LAVOISIER fait preuve de la même clairvoyance qui lui a permis de choisir efficacement le point de départ de ses recherches. C'est ce qui le conduit à composer un *Traité* équilibré. Le plan primitif lui-même contraste avec celui des livres des autres auteurs, parce que, cela va de soi, ceux-ci ne possédaient pas le même fil d'Ariane pour suivre leur route, mais pas seulement pour cette raison. LAVOISIER devait, lorsqu'il se proposait de traiter de certaines parties demeurées classiques, éviter de tomber dans des défauts qui s'étaient partout. Aussi sous le titre « Des substances métalliques » le voit-on noter pour lui-même : « Supprimer tout détail sur les mines... l'extraction des minéraux, la métallurgie, réserver ces détails pour un traité particulier. Suppose des connaissances de chimie plus étendues ».

Cependant en 1780-81 il n'était pas aussi détaché des influences antérieures qu'il le sera en 1788 et nous allons voir que son projet de traité n'est pas aussi simple et aussi neuf que celui qu'il réalisera.

Le plan I comprend cinq parties et le plan II six. Mais dans ce dernier, les subdivisions sont moins nettement marquées; en particulier les chapitres 1 et 2 de la première partie sont seuls numérotés, ce qui laisse à penser qu'il s'agissait là d'une répartition et sans doute d'un ordre provisoire.

Les matières réparties dans les parties 1 et 2 du plan I sont groupées dans la seule partie 1 du plan II. Ce sont d'abord (partie 1 du plan I) neuf chapitres sur les effets de la chaleur et les changements d'état auxquels correspondent six chapitres dans le plan II portant parfois des titres identiques. Dans le plan II les titres de chapitres sont accompagnés de notes et parfois d'essais de rédaction qui ont été relus et corrigés. Il en sera ainsi tout au long du manuscrit.

Les développements sur l'action de la chaleur constituent, parmi beaucoup d'autres, une nouveauté dans un traité de chimie. Ils permettent de rattacher à un même phénomène les procédés généraux de distillation, évaporation, calcination, etc. Jamais exposé aussi systématique n'avait pris place dans un tel enseignement. On retrouvera ces notions dans les chapitres I et II de la première partie du *Traité* définitif et dans le chapitre V de la troisième.

Viennent ensuite les données originales sur la composition de l'air et la combinaison du principe oxigène avec les différents corps : phosphore, soufre, charbon, etc. Ce sont neuf chapitres de la partie 2 du plan I ou bien les deux derniers chapitres de la partie 1 du plan II. Le premier de ceux-ci est composé par douze pages de rédaction et de notes et le second de cinq pages et demie. Toutes ces notions, ou plus exactement toutes celles que LAVOISIER a conservées par la suite se retrouvent dans les chapitres III, IV, V de la première partie et dans le chapitre VII de la troisième partie du *Traité* définitif.

Bien que les subdivisions ne portent pas les mêmes dénominations dans l'un et l'autre plan, nous trouvons ensuite entre les deux une similitude de composition résumée dans le tableau suivant :

Plan I	Plan II
Des alcalis fixes et volatils :	
Troisième partie	Seconde partie
Section première	Section première
3 chapitres	3 chapitres

Des terres :

Section seconde	Section seconde
5 chapitres	5 chapitres

Des substances métalliques :

Quatrième partie	Troisième partie
------------------	------------------

Comme plus haut le plan I reste très schématique et le plan II est plus développé. Mais même dans celui-ci, à mesure que l'on avance les notes deviennent de moins en moins abondantes. Pour les substances métalliques elles sont même très succinctes; aucune subdivision n'est indiquée, les réflexions inscrites sont d'ordre général.

Nous avons affaire ici aux matières qui sous une autre forme constituaient la pièce maîtresse des livres de l'ancienne chimie, connaissances que la chimie nouvelle ne saurait récuser dans leur majeure partie. La division entre alcalis, terres, métaux était déjà utilisée avant LAVOISIER. Il ne pouvait se dispenser de faire figurer tout ceci dans un traité de chimie. Pour les alcalis, il se propose de traiter successivement les combinaisons de chacun d'eux (alcali fixe végétal, alcali minéral, alcali volatil) avec chacun des acides; il aurait ensuite consacré un chapitre à chacune des cinq terres : chaux, magnésie, alumine, terre quartzeuse et terre de spath. Quant aux substances métalliques nous savons très peu de chose de ses intentions. Mais pour toutes ces matières, il avait certainement très peu à innover; dans ses notes il place quelquefois des références à d'autres auteurs (« De la terre pesante : voyez M. BERGMAN »).

Pourtant sept ou huit ans plus tard, il n'a plus les mêmes raisons de conserver ces chapitres traditionnels. Au contraire son *Traité* pour rester élémentaire et cependant présenter l'ensemble du nouveau système chimique codifié par la *Nomenclature* doit en être allégé dans la mesure du possible. La solution qu'il a adoptée en 1788 est fort élégante. Elle consiste à grouper dans les deux derniers chapitres de sa première partie (chap. XVI et XVII) les généralités relatives aux alcalis, aux terres et aux métaux. Cette première partie a donc servi à exposer la théorie de l'oxydation et celle des acides et à étudier les bases salifiables. La seconde partie est toute entière consacrée aux combinaisons des acides avec les bases salifiables. Pour donner une forme didactique à cette partie de son programme, qui est ailleurs si indigeste, il compose quarante-

trois tableaux résumant les combinaisons connues de quelques éléments principaux : oxygène, azote, etc., avec les corps simples, et des radicaux des acides avec les bases salifiables. Chaque tableau est suivi d'une page ou deux d'observations. Un tableau des trente-trois substances simples précède le tout et sert d'introduction, dans sa simplicité, à cette deuxième partie. Il n'était pas procédé plus efficace pour faire comprendre à un public élargi l'équilibre et l'universalité du nouveau système chimique.

LES MATIÈRES QUI SERONT ÉLIMINÉES

Le projet I se termine sur une cinquième partie dont nous ne connaissons que le titre : « Contenant différents traités qu'on ne peut regarder comme élémentaires ». Là aurait dû se trouver le complément à l'enseignement traditionnel de la chimie que LAVOISIER ne pouvait encore se décider à abandonner pour son traité élémentaire.

En effet, nous trouvons un plan plus détaillé de cette partie dans le projet II. Elle y constitue la sixième et dernière partie sous le titre « Des arts qui sont purement chimiques » et devait comprendre la docimasia, la teinture, l'analyse des eaux minérales.

Le projet II comprend donc également une quatrième et une cinquième parties. La quatrième partie aurait renfermé des « considérations générales sur les principes des corps et sur la manière dont ils sont combinés; LAVOISIER aurait consacré un chapitre au « principe échauffant », encore un terme qui ne se trouve que dans ces notes : « On peut appeler ce principe, feu, chaleur, lumière, mais c'est supposer ce qui est en question. Je préfère de le nommer principe échauffant, de cette manière je le désigne par ses effets et je ne crains pas de me tromper. » Il comptait discuter les théories de BOERHAAVE, LÉMERY, STAHL, MORVEAU, MACQUER, SCHEELE, sur le feu; il note un de ses arguments favoris, l'argument décisif à ses yeux contre le phlogistique : « D'ailleurs pourquoi supposer un principe dont on peut se passer. » Le chapitre deuxième est celui sur la nature de l'eau dont nous avons déjà parlé en discutant la date de ce manuscrit. Un troisième et un quatrième chapitres sont succinctement indiqués; ils auraient traité des terres et des substances considérées comme indécomposables. Le cinquième et dernier chapitre était réservé aux affinités.

La cinquième partie du projet II aurait été un traité général

des fluides aériformes dont il voulait faire une sorte d'appendice à son traité élémentaire en raison de la trop grande nouveauté du sujet et de l'incertitude qu'il présentait encore.

De tout ce qui était prévu dans la cinquième partie du projet I ou dans les quatrième, cinquième et sixième parties du projet II, LAVOISIER n'a conservé en 1788 que très peu de chose. Il a placé tout au début de sa version définitive, dans le premier chapitre de la première partie ses idées sur le calorique résumées d'une façon assez brève mais très frappante. Il n'avait plus besoin en 1788 de discuter les idées de ses prédécesseurs et de réfuter la théorie du phlogistique. Le passage sur les corps simples ou considérés alors comme tels (il insiste lui-même sur cette réserve) est condensé dans les observations qui suivent le premier tableau de la partie II. Quant aux affinités, les connaissances à leur sujet ne lui ont plus paru assez bien assises pour les introduire dans son *Traité*; il s'en explique dans le *Discours préliminaire* : « Cette loi rigoureuse, dont je n'ai pas dû m'écarter, de ne rien conclure au delà de ce que les expériences présentent, et de ne jamais suppléer au silence des faits, ne m'a pas permis de comprendre dans cet ouvrage la partie de la chimie la plus susceptible, peut-être, de devenir un jour une science exacte : c'est celle qui traite des affinités chimiques ou attractions électives. »

Cette détermination est très significative. LAVOISIER s'est peu occupé du problème des affinités mais il a tenté en 1783 de dresser un tableau des affinités de l'oxygène. Il accordait aux affinités un grand crédit ou plutôt un grand avenir. « Peut-être un jour, a-t-il écrit, la précision des données sera-t-elle amenée au point que le géomètre pourra calculer, dans son cabinet, les phénomènes d'une combinaison chimique quelconque » (13). Aussi le fait qu'il se soit résolu à ne pas parler des affinités dans son *Traité* définitif est-il l'indice d'une évolution de son esprit vers une rigueur scientifique de plus en plus absolue.

LA RÉDACTION DÉFINITIVE DU TRAITÉ EN 1788

Pour faire ressortir les différences existant entre les projets primitifs et le *Traité élémentaire de chimie*, qui fut achevé d'imprimer au début de 1789, nous rappellerons comment celui-ci se présentait.

(13) *Mémoire sur l'affinité du principe oxigène*, 1783; *Œuvres*, t. II, p. 550.

L'ouvrage débute par le célèbre *Discours préliminaire*, inspiré de l'enseignement de CONDILLAC. Les notes de 1780 avaient servi à rédiger le mémoire inclus dans la *Méthode de Nomenclature chimique*. Ce mémoire a été lu à l'Académie le 18 avril 1787. On y retrouve deux paragraphes du manuscrit à peine modifiés; ce sont ceux qui se rapportent à l'acquisition des connaissances naturelles par l'enfant et au parallèle avec l'étude des sciences; le texte de la *Nomenclature* qui suit développe ces thèmes d'une manière un peu différente que dans le manuscrit où LAVOISIER commence déjà à présenter son traité. Ce passage de la *Nomenclature* a été reproduit l'année suivante dans le *Discours préliminaire* du *Traité*; trois pages sont communes aux deux ouvrages. Mais dans les autres pages, LAVOISIER se rapproche davantage de ses premières notes de 1780 que de son travail pour la *Nomenclature*; le fait est assez naturel puisque ses intentions sont de nouveau de préparer le lecteur à la lecture du *Traité*. Ainsi, quoiqu'il en ait dit dans les premières lignes du *Discours préliminaire* citées tout au début de cet article, la rédaction du *Traité* n'est pas due à une détermination fortuite; elle a été longuement préparée à l'avance.

La première partie du *Traité* est consacrée à l'explication du système chimique; après un chapitre sur le calorique, indispensable pour comprendre sa théorie des gaz, LAVOISIER a pris comme point de départ l'analyse de l'atmosphère et le rôle chimique de l'oxygène. Il traite des acides, de l'eau, des combustions des matières minérales et organiques, des fermentations et des sels neutres; cette partie compte 17 chapitres. La seconde partie est constituée par les quarante-trois tableaux qui résument l'ensemble des connaissances chimiques ordonnées suivant le nouveau système. Un court avertissement est placé en tête. Dans la troisième partie, LAVOISIER a groupé les données technologiques qu'on ne peut se dispenser de faire figurer dans un traité élémentaire. Naturellement il a presque complètement renouvelé la matière. Dans une introduction particulière, il explique les raisons qui l'ont déterminé à placer cette partie à la fin de l'ouvrage. Puis il commence par parler des déterminations quantitatives : balances et pesées, gazométrie, thermométrie, calorimétrie. Ces trois chapitres sont entièrement nouveaux dans un ouvrage de cette nature; ils n'ont leur équivalent en aucune façon dans les ouvrages de chimie antérieurs. Ce fait mesure à lui seul tout le chemin parcouru dans la pratique expérimentale, malgré tout ce qu'on a pu dire par exemple de l'usage de la balance par

les chimistes avant LAVOISIER. Les deux chapitres suivants qui traitent des opérations habituelles sont plus classiques. Puis les chapitres VI et VII sont consacrés en majeure partie à la description des appareils réalisés par MÉGNIÉ et FORTIN pour certaines expériences de LAVOISIER : fermentations, décomposition de l'eau, combustion. Enfin le huitième et dernier chapitre traite des fourneaux et du chalumeau à oxygène. Le *Traité* se termine par des tables de conversion des anciennes unités de mesure en valeurs décimales, et par des tables de densité.

Il semble bien que LAVOISIER, ayant décidé enfin de réaliser son *Traité*, ait d'abord consulté ses anciennes notes; il a alors tracé un nouveau plan avant de se mettre à la rédaction définitive. Les archives de l'Académie des sciences possèdent le manuscrit original complet du *Traité de chimie* (14). Ce manuscrit semble avoir été écrit d'une seule traite sans de grandes modifications d'ensemble. Seules des ratures et des corrections partielles s'y rencontrent. Cependant LAVOISIER n'a pas suivi exactement le dernier plan qu'il venait de se tracer. Ou plus exactement, il l'a modifié après la rédaction. En relisant sans doute son manuscrit il a changé l'ordre et la répartition des chapitres. Ainsi la première partie n'aurait dû compter que quinze chapitres; mais le chapitre XIII a été divisé, après avoir été écrit, en trois chapitres (XIII, XIV, XV) et les numéros des deux derniers ont été décalés.

Des remaniements du même ordre ont été apportés à la troisième partie. Ici plusieurs chapitres prévus primitivement ont été réunis en un seul, les anciennes subdivisions devenant seulement des paragraphes. L'ordre des chapitres a été également modifié. Le détail de ces remaniements importe peu, car rien n'a été changé dans la rédaction conforme au texte imprimé que nous connaissons.

Ce manuscrit est réparti en quatorze dossiers qui ne renferment, outre le sommaire qui a servi de base de travail, que la rédaction définitive ou des copies de ce texte. Il n'y a pas trace de notes, de rédactions successives ou de fragments inemployés comme dans le dossier 1259. Il est fort possible que ces preuves d'un dernier travail d'élaboration aient été perdues, ou bien qu'elles soient conservées dans d'autres archives. Mais on peut penser également que LAVOISIER n'a pas eu besoin d'accumuler ces états préliminaires

(14) Archives de l'Académie des Sciences. Dossiers LAVOISIER, Mss. cotes : 1261 à 1270, 1280 à 1282 et 1288.

et que les papiers que nous connaissons représentent bien le seul travail qui lui ait été nécessaire, en 1788, pour mettre définitivement son *Traité* au point.

LE PROJET D'UN SECOND OUVRAGE DIDACTIQUE

Nous avons dit à plusieurs reprises dans ce qui précède que le *Traité élémentaire de chimie*, tel qu'il fut publié en 1789, n'était pour LAVOISIER que le premier état du livre qu'il souhaitait laisser après lui. En étudiant rapidement un dernier dossier inédit des archives de l'Académie des Sciences, nous verrons quelle suite LAVOISIER avait l'intention de donner à son *Traité* (15).

Ce dossier porte en titre général : « Seconde édition d'un cours de chimie » ajouté d'une main étrangère. LAVOISIER a écrit « Cours de chimie expérimentale rangée suivant l'ordre naturel des idées ». Il emploie aussi le terme de « Philosophie expérimentale ». Ici comme dans le dossier 1259 nous sommes en présence de deux projets successifs. Ceux-ci sont datés : un premier cahier contient seulement un sommaire souvent corrigé, accompagné de très courtes notes; il est daté du 12 décembre 1792. Les cahiers suivants sont datés du 18 décembre 1792. Ils forment l'ossature du livre qui a été dressée probablement en une seule journée. Après une Introduction et un Discours préliminaire, le premier plan est repris et modifié en cours de route comme précédemment; chaque titre de chapitre est placé en tête d'un feuillet qui souvent reste en blanc. Mais on trouve aussi des notes très abondantes couvrant parfois une quinzaine de pages pour un même sujet.

L'Introduction est assez courte; elle est consacrée à des généralités sur l'ancienne chimie et sur les relations de la physique et de la chimie. Le Discours préliminaire est très copieux; c'est de ce texte que nous avons extrait une citation relative aux premières impressions de LAVOISIER sur la chimie. Il y consacre vingt-deux pages à des considérations sur la manière d'enseigner la chimie : il donne une sorte de programme d'études préliminaires comprenant : abrégé de météorologie, précis sur l'électricité, construction des balances, considérations sur les végétaux, etc.

La première partie du cours porte en titre « des propriétés générales des corps ». C'est un enseignement général de physique et

(15) Archives de l'Académie des Sciences. Dossiers LAVOISIER. Mss. cote 1260.

de philosophie de la matière très étendu. Il y est question de l'existence et de l'étendue des corps, de l'arrangement de leurs molécules; des moyens de les mesurer, de les peser, de les diviser, etc. Mais les vues y vont bien au delà des données immédiates. Par exemple, avant de passer aux pesées, il traite de la pesanteur et de l'attraction. Puis il parlera des conventions sociales relatives à l'unité du poids et à la fixation de cette unité. Il empiète largement dans le domaine de la physique; à propos de l'air atmosphérique il remonte jusqu'au principe de PASCAL, aux expériences de TORRICELLI et de BOYLE; au sujet de la thermométrie et de la calorimétrie, il va jusqu'à la construction des thermomètres.

La deuxième partie s'intitule « Des phénomènes de la lumière ». Les notes qui suivent reprennent souvent des thèmes déjà inscrits dans la première partie. Un chapitre sur la figurabilité de la matière et l'arrangement des molécules comporte un texte de quinze pages. LAVOISIER aurait sans doute, lors de la rédaction définitive de l'ouvrage, développé ses conceptions sur la matière et son organisation, idées qu'il n'a exposées que d'une façon fragmentaire ailleurs.

Les cinq parties suivantes devaient renfermer la presque totalité du contenu du *Traité élémentaire*. Seul le plan de la troisième partie est un peu détaillé; pour certains chapitres, la rédaction est assez avancée; l'ordre dans lequel les matières auraient été exposées n'est plus le même que dans le *Traité*; mais ces changements ne sont pas très significatifs. Peut-être la série des tableaux de composés aurait-elle été remplacée par des chapitres rédigés. La septième partie porte en titre « De la décombustion », quelques courtes notes nous font comprendre qu'il s'agissait de la théorie empruntée à FOURCROY d'un phénomène inverse de la combustion : « Dans la combustion le corps combustible passe à l'état incombustible; dans la décombustion, le corps incombustible passe à l'état combustible ».

Cette théorie n'est pas très développée, mais LAVOISIER l'emploie un peu plus loin à présenter une théorie de la chimie des colorants assez curieuse.

Trois autres parties au moins devaient être nécessaires pour achever le programme que LAVOISIER s'était tracé. L'une aurait traité des arts chimiques : mines, verrerie, tannerie, teinture, blanchisserie, salpêtre et poudre. On se souvient que lors de la préparation du *Traité* un de ses principaux soucis était d'éliminer de son sommaire ces matières qu'il jugeait trop complexes. Une autre

partie devait être consacrée à la géologie et à la minéralogie. Enfin dans la dernière aurait trouvé place la description des appareils et de l'outillage.

CONCLUSION

Les manuscrits que nous venons d'étudier nous ont permis en résumé de faire d'intéressantes constatations. LAVOISIER a songé très tôt probablement vers 1778-80 à rédiger un traité de chimie qui romprait avec les traditions de l'enseignement officiel. Il lui apparaissait que la compréhension des sciences dépend de la méthode qui préside à son étude; ayant complètement rénové l'esprit de la chimie il lui semblait de la plus haute importance de donner aux futurs chimistes non seulement l'exposé de sa doctrine, mais une méthode d'étude conforme à cet esprit.

Dès 1780-81, il commence à préparer son ouvrage; il en dresse le plan qui déjà annonce le plan du *Traité de chimie*; mais LAVOISIER ne s'est pas encore complètement dégagé de l'influence de l'enseignement traditionnel; et certains chapitres qui ne sont pas essentiels pour un traité élémentaire alourdissent encore son projet. Cependant le *Discours préliminaire* est déjà presque entièrement composé.

En 1788, il rédige le *Traité* que nous connaissons après avoir trouvé la méthode la plus sobre d'exposition et avoir réservé pour un second ouvrage un certain nombre de sujets qui figuraient dans le projet primitif. Ce second ouvrage, il commence à y travailler au mois de décembre 1792. Le programme en est singulièrement plus étendu que tout ce qu'il avait envisagé jusqu'alors. Il comprend l'ensemble des connaissances scientifiques nécessaires pour comprendre la chimie, de copieux exposés théoriques et philosophiques; il s'étendra au delà de la présentation du système chimique moderne et de la description des propriétés chimiques des corps jusqu'au domaine industriel. Cet ouvrage aurait eu un caractère encyclopédique comme beaucoup d'autres ouvrages de son époque; il aurait été pour nous un document précieux. La connaissance des seuls manuscrits qui en renferment le projet nous fait regretter que les circonstances n'aient pas permis à LAVOISIER de l'achever.

Octobre 1949.

Maurice DAUMAS.

L'idée de génération devant le Mythe et la Biologie

La plante a joué un rôle considérable dans la vie des peuples primitifs ou civilisés. Elle a satisfait des besoins matériels primordiaux, elle a fourni aux religions certains de leurs mythes les plus anciens, l'homme lui a demandé des artifices pour plier les phénomènes naturels à sa volonté; enfin elle a donné les rudiments d'une cosmologie. C'est dire que la plante, objet de mystère et de connaissance, a éveillé l'esprit scientifique à son début. Nous illustrerons cette idée en examinant quelques-unes des vieilles conceptions humaines en matière de génération.

Le culte des arbres remonte au plus lointain passé. On le trouve chez les non-civilisés actuels en Afrique, en Océanie, en Amérique (1), aussi bien qu'en Grèce, en Egypte, à Rome et dans le folklore européen. Mais les faits que rapportent les mythologues n'indiquent pas comment ont pu naître ces croyances végétales : puisqu'elles sont universelles il faut qu'elles répondent à des observations vraies ou fausses qui ont servi à expliquer le problème de la génération. Ces explications sont liées à l'histoire de la biologie et de la plante; on y voit poindre une théorie primitive de la sexualité d'après laquelle l'homme serait issu du végétal et le végétal impliqué dans certains rapports, que nous préciserons, avec le règne animal, voire le cosmos.

Ces idées sont d'une extrême complication à cause de la superposition des traditions immémoriales, des notions pré-scientifiques, des apports religieux et sociologiques, etc. Cependant on découvre

(1) V. MANNHARDT : *Wald und Feld-Kulte*, 2^e éd., Berlin, 1904-05.

à leur source une constatation exacte concernant la sexualité d'un végétal bien connu des naturalistes : *Vallisneria spiralis* L (2).

C'est une plante herbacée de la famille des Hydrocharidées répandue dans les cours d'eau et dont l'aspect est celui d'une touffe de feuilles rubanées. La plante a deux sortes de pieds : les uns n'ont que des fleurs mâles, petites, réunies en inflorescence sur un support unique entouré d'une spathe; les autres n'ont que des fleurs femelles, solitaires, portées chacune sur une hampe spiralée. Ce végétal obéit à un curieux rythme sexuel : au moment de la fécondation la spathe mâle libère au fond de l'eau les fleurs à étamines qui gagnent la surface grâce au gaz qu'elles renferment, et elles se disséminent. La fleur femelle est portée elle aussi à la surface par allongement de son pédicelle; après fécondation par les fleurs mâles, le fruit est ramené au fond de l'eau par rétraction de la hampe spiralée. Les anciens peuples ont observé ce jeu particulier et ont dessiné sur les vases qui nous sont parvenus des fleurs schématiques de Vallisnérie (3); la spathe des inflorescences mâles s'est ouverte dans l'eau, on voit les fleurs à étamines qui flottent, le pollen est représenté par des encoches en forme d'ailes d'oiseau. Sur une amphore de Citium on voit des taureaux affrontés de part et d'autre d'une plante qui n'est autre que la Vallisnérie (4); le pollen se répand dans le milieu ambiant qui est liquide. Ailleurs, à côté du végétal stylisé se dressent deux déesses sans bras, des fleurs mâles parsèment le champ de la coupe et un char traîné par des chevaux marins conduit une divinité sur les lieux (5). Dans tous ces cas il s'agit d'une scène de sexualité sacrée où le végétal joue un rôle déterminant.

Si l'on rapproche ces dessins des indications fournies par les anciens philosophes grecs, on voit s'esquisser une théorie de l'ori-

(2) On le trouve en Grèce, en Mésopotamie, dans l'Inde, au Mexique, en Europe. BONNIER le signale dans le Rhône et le Canal du Midi : *Cours de Bot.* Paris, 1901, I, p. 1244. V. aussi ENGLER : *Syllabus der Pflanzenfamilien*, Berlin, 1936, p. 136.

(3) V. PERROT et CHIPIEZ : *Hist. de l'Art dans l'Antiquité*, Paris, 1885, t. III, fig. 526, p. 715. V. aussi les reproductions dans HOUSSAY : *Nouvelles recherches sur la faune et la flore des vases peints de l'époque mycénienne et sur la philosophie préionienne*, *Rev. Arch.*, 1897, t. XXX, p. 94, fig. 4; p. 95, fig. 5; p. 96, fig. 6, 7. Ces figures montrent les fleurs mâles implantées sur un réceptacle commun; les fleurs femelles sont indiquées par des spirales, v. p. 99. On note aussi des transitions entre la représentation de la Vallisnérie et celle de la Sagittaire, p. 102, fig. 15.

(4) V. PERROT et CHIPIEZ, *op. cit.*, III, p. 709, n° 1.

(5) V. la description des fleurs par COSTANTIN : *Le mythe du chêne marin*, *Rev. Arch.*, 1899, XXXIV, p. 341 et suiv.

gine des formes qui se rattache à une observation exacte, le cycle de la Vallisnérie. Il faut remonter à EMPÉDOCLE pour se faire quelque idée des conceptions anciennes sur la genèse des êtres vivants. D'après le philosophe d'Agrigente qui recueille des mythes 495 à 435 ans avant notre ère et d'après AÉTIUS qui rapporte son opinion, les premières plantes et les premiers animaux ne sont nullement apparus dans leur intégrité, ils se sont formés par tronçons; au fond de l'eau intervinrent des assemblages qui produisirent des corps monstrueux, faits de morceaux empruntés à des espèces différentes : hippocampes, sirènes, sphinx, centaures... bref, le monde vivant se serait constitué à la manière d'un jeu à découper. Nous voilà loin de l'idée d'un LINNÉ qui voyait à l'origine de chaque espèce la création d'un couple, ou de la conception d'un LAURENT DE JUSSIEU qui considère l'espèce comme une succession d'individus entièrement semblables, ou de celle d'un CUVIER pour qui chaque période de création a possédé son monde animal et végétal distinct.

Or, on retrouve de telles formes composites sur les bijoux de Mycènes, par exemple des griffons à tête d'aigle et au corps ailé, avec des tentacules de poulpe, le poulpe s'identifiant avec le culte d'Aphrodite, donc avec la mer (6). Il est non moins frappant que sur les vases mycéniens les dessins se bornent à peu près à des êtres aquatiques : poulpe, argonaute, oursin, sagittaire (7). Ces détails confirment la croyance en une genèse marine des formes vivantes. Quand on retrouve ces images sur les vases préhistoriques de l'Allemagne du Nord, sur ceux des tribus péruviennes et mexicaines, dans l'art d'Extrême-Orient (8), ou dans les légendes de Samoa (9), on est amené à penser que nous sommes en face de très vieilles représentations cultuelles. Autant d'illustrations des vues d'EMPÉDOCLE; les formes s'expliqueraient par des métamorphoses, elles sont, dirions-nous maintenant, le produit de l'évolution. Bientôt les symboles mal compris l'emportèrent sur les faits observés. Aussi, lorsque THALÈS, ANAXIMANDRE et EMPÉDOCLE voulurent pénétrer les légendes sur la génération, ils ne purent retrouver, tant le mythe était devenu dense, les observations primitives

(6) V. TüMPER : *Der Mykenische Polyp und die Hydra*. Festschr. für J. Overbeck. Leipzig, 1893, pp. 144-164.

(7) On note aussi un passage de l'image du poulpe à la figure humaine sur les vestiges trouvés à Troie et dans l'Égée. V. COSTANTIN : *Les végétaux et les milieux cosmiques*, Paris, 1898, fig. 168 à 167, p. 278.

(8) Dans l'Inde, en Chine, au Japon.

(9) V. COSTANTIN : *Le mythe du chêne marin*, op. cit., p. 355.

sur la nature qui étaient justes. Seule une idée demeura, celle d'une origine aquatique de la vie. PLINÉ l'Ancien (10) reprendra ce thème en attribuant à la mer des « simulacres » animés — béliers ou concombres, « homme marin » de Cadix — qui sont comme les expériences non viables d'une nature surabondamment créatrice.

Quel était le mécanisme des générations mythiques? Les artistes-théologiens de l'Egée avaient de la reproduction une idée singulière : sur les urnes, des oiseaux sans pattes sortent de végétaux aquatiques — la Vallisnérie sans doute — ou encore des oiseaux étranges, dont les ailerons sont insérés sur le milieu du dos, naissent de la plante aquatique (11). Ces figurations doivent-elles être rapprochées de l'oie bernache (*Anser bernicula* L.), comme le proposent certains zoologistes et linguistes? L'oie bernache évoquerait l'animal qui serait né au fond de la mer de coquillages attaché à un arbre. La légende se retrouve du XI^e au XVIII^e siècle en Angleterre, en Irlande, en Bretagne et dans le livre principal de la Kabale (12). L'intérêt du problème tient aux scènes de sexualité reproduites par les Egéens dont nous venons de parler, et de l'existence d'un texte important de THÉOPHRASTE (13) qui parle d'un chêne marin « aux rameaux duquel sont suspendus certains coquillages.. avec d'autres animaux et celui qui est semblable au poulpe ». Un chêne, ajoute THÉOPHRASTE, produit d'autres coquillages, les Balanes, animaux très voisins de l'anatife (*Lepas anatifera*). D'après HOUSSAY (14) l'anatife, crustacé cirrhipède, doit être identifié avec l'oie bernache.

Là encore, derrière le fantastique, il y avait une observation juste. Les peuples marins trouvaient l'anatife sur le rivage, après la tempête, fixé sur les épaves et le bois flotté. Sur une ressemblance vague des pattes du crustacé avec des ailerons (15) et du pédicelle

(10) *Hist. nat.*, livre IX.

(11) Des poissons sont figurés à gauche de la scène, v. le dessin provenant d'un tombeau crétois dans COSTANTIN : *Les végétaux et les milieux cosmiques*, p. 280, fig. 168. A nouveau on trouve tous les intermédiaires entre ces oiseaux attachés à un pédicelle et les oiseaux véritables.

(12) V. sur cette légende CARUS : *Hist. de la zoologie*, trad. fr. Paris, 1880, pp. 153-157.

(13) *Hist. des plantes*, IV, 6, 8.

(14) *Rev. archéol.*, t. XXVI, 1895, p. 2.

(15) Les appendices fixés sur le dos des animaux qui figurent sur l'Ossuaire de Crète (v. PERROT et CHIPIEZ, *op. cit.*, VI, p. 930) ne peuvent être des ailes d'oiseaux, note HOUSSAY (*Les théories de la genèse à Mycènes et le sens zoologique de certains symboles du culte d'Aphrodite. Rev. Arch.*, 1895, XXVI, p. 2). Mais ces appendices sont presque rigoureusement exacts si on y voit les appendices d'un « anatife ».

avec un cou, on l'assimila à ces oiseaux, issus d'un arbre marin; le bois auquel il adhérerait figurait le végétal qui lui avait donné la vie. On ralliait ainsi la première explication de la propagation de la vie par le végétal, la Vallisnérie. Il y avait donc dans la mer une plante — ici un arbre — qui enfantait des êtres vivants. Ainsi naquit une nouvelle croyance : celle d'un arbre ou d'un chêne marin qui spontanément ou par fécondation animale produisait des formes animées. Ici, comme dans le cas des mythes appuyés sur la Vallisnérie, l'idée de génération trouve dans le végétal son support primitif.

Ce mythe est commun à un grand nombre de peuples. Les Juifs du Talmud, l'Inde, la Chine, ont connu la légende de l'oie bernache.

Les Latins, les Bretons, les Gallois, les Serbes, les Bulgares, etc. ont connu un arbre — souvent un chêne — qui aurait été planté au début des temps (16). Cet arbre, pour tout l'Orient, aurait donné naissance au poulpe, et les deux images vont de concert (17).

A ce stade, la théorie de la reproduction rejoint celle de la génération du Cosmos lui-même, et ce nouveau mythe s'appuiera sur le végétal : il existe un arbre primordial qui engendre le monde et cette idée fait partie du fonds commun de l'humanité. Les Chaldéens voient l'univers sous l'image d'un arbre ayant le ciel pour cime (18); les Perses, le Rig-Véda reprennent la même conception (19); l'ygdrasil nordique est un frêne qui forme l'axe du monde (20). Le sycomore a un rôle analogue chez les anciens Egyptiens. A travers les variantes on retrouve toujours une plante, ou un arbre, issu de l'Océan, souvent par l'intermédiaire d'un œuf (21). Le divin *sôma* lui-même, l'herbe qui confère, chez les Indous, l'immortalité, demeure dans l'océan d'où elle a été apportée par l'oie-cygne Garuda.

Figuration et mythes ont cherché une réponse à l'énigme de la vie. Pour mesurer l'ampleur des vues anciennes il faut rapprocher

(16) V. Reinhold KOEHELLER : *Rev. celt.*, IV, 447, cit. par COSTANTIN : *Le mythe du chêne marin*, loc. cit.

(17) LANG a pu noter que partout, depuis l'ancienne Egypte jusqu'aux Algonquins, on trouve des légendes où l'homme naît des plantes, v. LANG : *Myth, Ritual and Religion*, London, 1887, p. 146, 154, 180, 347.

(18) V. SAYCE : *The religion of the ancient Babylonians*, London, 1887, p. 238.

(19) V. *Rig-Véda*, X, 31, 81; *Atharva-Véda*, II, 7, 3; X, 7, 38.

(20) V. S. REINACH : *Orpheus*, Paris, 1914, pp. 195, 205.

(21) Par exemple dans certaines figurations indiennes le dieu aux bras multiples est assis sur une fleur de lotus portée sur un arbre, v. fig. 6, p. 355 de l'article de COSTANTIN : *Le mythe du chêne marin*, précit.

des thèmes qui viennent d'être rappelés où la plante produit des animaux ou engendre le cosmos, ceux où la plante commande la naissance de l'homme lui-même. Il existe en effet une croyance à la fécondation de la femme par la plante. L'idée est dans le cycle d'Attis : le fruit de l'amandier cueilli par la fille de Sangarios provoque la conception de celui qui sera Attis (22). Mars naquit de Junon après que la nymphe Chloris l'eût touchée avec une fleur merveilleuse (23) et inconnue.

Les folklores nous montrent une vierge qui conçoit après avoir mangé une feuille de rosier (24), ou de jeunes époux salués par une pluie de graines de *Brassica Napus* qu'on leur lance pour leur assurer une nombreuse descendance (25). Chez un grand nombre de peuples (36), la génération humaine reste liée au milieu : les enfants sont transportés magiquement dans le sein de leur mère, après avoir mené une vie prénatale dans les arbres et les pierres. A l'inverse, la femme peut mettre au monde un végétal, une courge par exemple, et selon la mythologie japonaise, de la graine de cette plante seraient nées les races humaines (27). Ailleurs, dans la légende iranienne, le premier couple sortit d'un groseiller (28).

Du point de vue de l'histoire de la biologie, retenons de ces mythes que l'homme n'intervient pas dans la génération; il est dominé par la solidarité fondamentale des êtres et par la force génitale des plantes. Des conséquences capitales en découlent : D'abord l'homme n'est le père de son fils qu'au sens juridique. Peut-être faut-il expliquer par là le rôle social du clan qui passe au premier rang du fait de l'ignorance de la filiation biologique. Ensuite, on ne peut dire que les êtres vivants résultent d'une reproduction « sexuelle » dès l'instant où les espèces et même les règnes naturels ne sont pas séparés. Aussi les mots nous abusent : sexe, espèce, végétal, animal, homme sont inadéquats pour exprimer les idées des vieilles civilisations sur la vie. Mais une conception biologique fausse eut, comme il arrive souvent en histoire des sciences,

(22) V. PAUSANIAS, VII, 17, Arnobe, V, 6, 7.

(23) OVIDE : *Fastes*, V, 255.

(24) V. PENZER : *Pentamerone*, London, 1932, II, 8 et p. 158.

(25) Coutume nivernaise. V. *Mém. Soc. Acad. du Nivernais*, 1886, p. 101.

(26) V. NYBERG : *Kind und Erde*. Helsinki, 1931, p. 62.

(27) MATSUMOTO : *Essai sur la mythologie japonaise*, Paris, 1929, pp. 120 et suiv.

(28) DE GUBERNATIS : *La mythologie des plantes*, Paris, t. II, 1882, p. 311.

un résultat utile : elle introduisit dès l'époque égéenne l'idée que la variabilité était caractéristique des êtres vivants; de là les dessins sacrés où la plante devient crustacé, oiseau, homme ou dieu; de là ces ébauches monstrueuses nées de l'océan qui traduisent comme un pressentiment de l'évolution naturelle 3.000 ans avant notre ère.

Paris.

BELIN-MILLERON.

Professions and crafts in Ancient Egypt

Most books on ancient technology devote little attention to the diversity of professions and crafts or to the real social status of the craftsmen. It is generally assumed, without much reason, that these craftsmen were slaves or worked under conditions similar to those of a slave. Those authors who have access to the original texts will more readily doubt such general statements.

As modern science penetrates the evolution of ancient Mesopotamian law considerable doubt has arisen whether the term « ardu » should be translated as « slave » as has been generally assumed in the past. These « slaves » (rather bond-servants) are found to possess several rights of citizens and to own property. Similar doubts have been expressed on the alleged slave condition of the ancient Egyptian craftsmen.

D^r A. H. GARDINER's masterly volumes on Ancient Egyptian Onomastica (1) has recently put at the disposal of the historian of technology a number of texts that reveal the variety of crafts in ancient Egypt. Like the inhabitants of ancient Mesopotamia, the Egyptians classified the phenomena and the objects of the physical world in long lists, called onomastica. The collection of onomastica discussed and annotated by D^r GARDINER contains one particular document, the Onomasticon of AMENOPE, which is of particular interest to us, for part of it (chapter LII in D^r GARDINER's edition) deals with « Persons, Court, Offices and Occupations » and gives a long classification of the different professions and crafts of ancient Egypt.


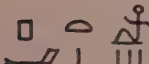

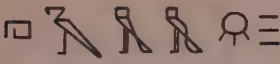
This onomasticon of AMENOPE dates of the very end of the Twentieth Dynasty, that is about 1100 B. C. No less than nine different manuscripts of this Onomasticon are known, the most

(1) Oxford University Press, 1947, 3 vol.

complete of which are the Golénischeff Onomasticon and the Papyrus Hood (Brit. Mus. 10202). The professions that form the subject of this paper occur in the Golénischeff papyrus I. 13-4. As in other passages D^r GARDINER has added the versions of these lists as they appear in the other eight documents in more or less complete form. All these versions belong to the late period when such compositions enjoyed considerable vogue and when the lack of creative ability took refuge in mere learning and vague attempts to receive the living science and knowledge of days long past. Most of the titles and professions are known to have been recognized in the days of the pyramid builders.

The author AMENOPE describes himself as a « scribe of the sacred books in the House of Life », a title which occurs only here in this complete form. « Scribes of the sacred books » or « Scribes of the House of Life » are frequently mentioned in Egyptian documents. The former seems to emphasise the strictly religious writing or composition performed in the House of Life, whereas the latter stresses the place of performance, leaving it open whether the work was religious or secular. As D^r GARDINER correctly expresses it we should rather use the semi-secular alternative for as explained in an earlier paper, ancient science formed part of the world of religion and philosophy in those days (2).

Table I. The divisions of mankind

	rmt	men
	p't	patricians
	rhyt	plebeians
	hnmmt	mankind

(2) R. J. FORBES, Man and Matter in the Ancient Near East (*Archives Int. d'Histoire des Sciences*, n° 4, 1948, p. 570).

It is clear from the manuscripts, that AMENOPE adopts the usual Egyptian classification of mankind in general (Table I). Men (rmt) are divided into two parts. The patricians (p't) are literally « those of old who saw the separation of heaven and earth » and who were with the gods at the creation of the universe. The term for the plebeians or lower classes (rekhyt) are definitely distinguished from the slaves, one of whose names is hmy. There is another curious term « hnmmt », that seems to mean « sunfolk » or « sun-people » originally, but that is later applied to mankind as a collectivism.

AMENOPE seems to have tried his hand at some classification of the professions and trades he mentions and we recognize an arrangement from the highest to the lowest and from the general to the particular. Thus the part of his work we are concerned with starts with the god, the blessed dead, the king and continues with the king's family, court officials, army and administrative officials and priestly ranks before it reaches the enumeration of the craftsmen. Even in this general grouping the author was not strictly systematic and he often suddenly introduces a few items belonging to a category already discussed or still to come. We need not therefore believe that the craftsmen as given were ranked in the strict order of the text, though we should of course admit that they ranked below the gods, the king, army and the priests. The fact that his list ends with the enumeration of agricultural labour, such as herdsmen, etc. may indicate that these were considered to be lower in rank than the craftsmen. Still these were the humblest of free occupations as we know from other evidence. D' GARDINER warns us that the author « did aim at some sort of classification, but on the other hand it would be folly to try and deduce from the sequence of official titles a genuine order of precedence ». This seems to hold good for the categories of craftsmen too.

In tabulating the professions and crafts given by AMENOPE we have not restricted ourselves to this evidence alone. The Onomasticon of AMENOPE is far from a complete list of all occupations recognized in Ancient Egypt. We have evidence of the existence of a considerable number of occupations which AMENOPE does not mention. Indeed, if we turn to the *Wörterbuch der Aegyptische Sprache* by ERMAN and GRAPOW we find many other terms. In this dictionary there are many terms too denoting certain technical and professional action. However, since we do not know whether any substantives derived from such verbs like «to join » or «to chisel,

to finish » denoted types of carpenters that were recognized as special craftsmen we have refrained from quoting them. We have, therefore, inserted in our tables only those Egyptian terms denoting a trade or profession which occur in the form of a substantive. This gives us a certain right to recognize them as official occupations of ancient Egypt. A few terms were culled from a paper by FLINDERS PETRIE, which should however, be used with great care (3). Our tables, therefore contain professions mentioned by AMENOPE completed by those found in the Wörterbuch. The spelling adopted was that of the lists of AMENOPE, unless a term was directly taken from the Wörterbuch. In each case the reference to the Wörterbuch has been given (WB...) as far as possible. We have not given details on the ancient Egyptian agricultural professions, but rather restricted our discussion to what we would term the professions, arts and crafts, with a few exceptions.

Table II gives the most important terms dealing with the organisation of craftsmen. The craftsmen are quite distinct from the farmers and agricultural labour, from the house-servants and from the slaves. The term « hmww » denotes the craftsmen in general. Where they work in gangs, such terms as « leader and followers » or « foreman and workmen » are quite general. There are distinct words for « occupation » and for « rank, post, craft » as there are for the « guild » as contrasted with a « collectivity of craftsmen ». We shall return to these Egyptian guilds later on. A curious word occurs in all Egyptian texts from the oldest period, it seems to denote « one responsible for the organisation of works or expedition ». This word proves that the great works were planned, if we would not yet know this from the size of the works undertaken, which definitely demand such planning without any doubt.

(3) W. M. FLINDERS PETRIE, Professions and trades (*Ancient Egypt*, 1926, pp. 73-84).

Table II. Craftsmen and their organisations

𓂏𓂏𓂏𓂏	hmww (WB. III. 83)	craftsmen
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	ihwty (WB. I. 214.7)	tenant farmer, agricultural labour
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	sdmy(w) (WB. IV. 389.16)	servants
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	sšmw	leader
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	šmsw (WB. IV. 485.6)	followers
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	ʿ3.n is.t (WB. I. 127.18)	foreman
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	rmt is.t (WB. I. 127.19)	workman, labourer
4𓂏𓂏𓂏𓂏	i3w.t (WB. I. 29.10)	rank, post, craft
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	hnt (WB. III. 102.2)	occupation
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	hmwt (WB. III. 83.5)	collectivity of craftsmen
𓂏𓂏	wʿrt (WB. I. 227.10)	guild
𓂏𓂏, 𓂏𓂏𓂏𓂏	swšst ?	organizer ?

Table III embraces what we should call the < professions >, occupation which in Egypt generally fell to scribes, most of which had some priestly training or rank. We have shown in an earlier paper 2) that the priests and scribes were the scientists of those days. Hence there is a term < learned one > but not a word for < scientist >. Most professional people were scribes. There was a < scribe of letters >, that is a secretary and a < scribe of annals > that is an historian and even a < caretaker of the writings of the House of Life >, that is a librarian.

In the field of astronomy we find some specialists too. The < hour watcher > (Greek *horologos*, *horoscopus*) was a temple official who when off duty seems to have served as watchman or doorkeeper. That is he made the actual observations, but his data seem to have been passed on to superior scribes, who made the calculations. Sethe interprets the title of the high priests of Re as < greatest of seers > or Ober — (stern) — seher but this is doubtful. It is only in Ptolemaic times that we find an astronomer as a specialist. This word is derived from a verb meaning < to move >. The observations were taken on the flat roofs of the buildings as is proved by a stela mentioning a < scribe of the department of the hour-watchers of Pharaoh, hour-watchers on the roof of the palace >.

We also meet a < calculator >, literally < one who counts off > probably the ancestor of our mathematicians. Calculations were of course very often required in a scribe-ridden land like Egypt, where everything was registered and taxes were calculated on returns, areas of land, etc. Hence we also meet the < scribe of calculated lists > probably a simple bookkeeper and registering clerk. A similar job was that of the < suveyor of the weighings >.

Then there are the different < *ch3j* >, the measurers of grain (either on the threshing floor or at removal from the granary) and of beer. The < land administrator > seems to have been connected with the measurement of fields in view of tax-assessment, though GARDINER believes that this was rather the task of the < scribe of the fields >, whose superior was < the scribe of the mat >.

Finally we have the medical profession, already recognizing such specialists as < oculist > in the Old Kingdom days. The embalmer can be reckoned to belong to the medical class though he had of course a priestly rank.

Table III. Professions

	rh iht (WB I.445.18)	"learned one"
	šd (WB IV.565.18)	educator
	sš š'.t (WB IV.419.13)	letter writer secretary
	sš n. gnwt	writer of annals
	wpdw sšw pr.'nh (WB I.388.2)	caretaker of the writings of the House of Life, librarian
	imy wnw't (WB I.317.9)	hour watcher
	wnwtj (WB I.336.6)	hour watcher
	wnwn.w	astronomer
	njś.w (WB II.205.5)	mathematician, calculator
	sš hsb (WB III.167.9)	scribe of calculated lists
	irj.mh3t (WB I.184.5)	surveyor of weighings
	h3j (WB III.223.17)	corn-measurer
		beer-measurer, gauger.
	h3y.n.rmnyw	land-administrator
	sš.3ht	scribe of the fields
	sš.n.tm3	scribe of the mat
	swnw (WB III.427.6)	physician
	swnw irty (WB I.106.18)	oculist
	wt (WB I.379.9)	embalmer

Table V. Metallurgy and allied crafts

𐎔 𐎏 𐎗 𐎗 𐎗	hmty	coppersmith metallurgist	I. 438.3
𐎗 𐎗 𐎗 𐎗	hmn	copperworker	III. 95.12
𐎔 𐎏 𐎗 𐎗 𐎗 𐎗	hmt.n.šm3 pr	smelters of the smelting house	IV. 468.1
𐎔 𐎏 𐎗 𐎗 𐎗 𐎗	t3y bsnt	metallurgist engraver	I. 477.5
𐎔 𐎏 𐎗 𐎗 𐎗	nby	goldsmith	II. 241.1
𐎔 𐎏 𐎗 𐎗 𐎗	i'j nb	gold-washer	I. 39.19
𐎔 𐎏 𐎗 𐎗 𐎗	sšp nb	gold beater	III. 485.8
𐎔 𐎏 𐎗 𐎗 𐎗	hmw nb	gold worker	III. 82.12
𐎔 𐎏 𐎗 𐎗 𐎗	nšdy	worker of precious stones	II. 342.18
𐎔 𐎏 𐎗 𐎗 𐎗	msnšd	worker of precious stones	II. 146.11
𐎔 𐎏 𐎗 𐎗 𐎗	ms'3t	purveyor of precious stones	II. 135.22
𐎔 𐎏 𐎗 𐎗 𐎗	b'b'	maker of faience	I. 447.5
𐎔 𐎏 𐎗 𐎗 𐎗	irw hšbd	fuser of blue glaze	III. 334.7
𐎔 𐎏 𐎗 𐎗 𐎗	str	maker of necklaces	IV. 344.5
𐎔 𐎏 𐎗 𐎗 𐎗	irw wšbt	maker of beads	I. 375.8
𐎔 𐎏 𐎗 𐎗 𐎗	km 3(w)	metal worker	V. 36.16

In metallurgy (Table V) we find much specialisation. The earlier terms are of course intimately connected with copper or gold metallurgy. The « t3y bsnt » wielded a tool, that was definitely meant for working metals as it is contrasted with the « bš3-tool » which was probably the copper chisel used for finishing the surface of cut stone to prepare it for the sculptor. The « purveyor of precious stones » may have been some special kind of miner as contrasted with the « worker of precious stones ». The « nšdy » was not only a « jeweller » as formerly supposed, as texts mention him working in state workshops with a bow-drill. This term,

connected with the Hebrew for « usury », later obtained the meaning « pawnbroker ». This shows that he could not have been a slave, but that he was a free craftsman. The word « b'b' » properly means « fuzer (of glaze) », the next word denoting those craftsmen who specialized in the making of the blue frit so beloved by the Egyptians.

There was considerable specialisation in the building crafts (Table VI). All those who drew, either the plans (the architect or draughtsman) or the contours of the reliefs and wall-paintings, we are considered to be scribes.

The provider of gypsum is differentiated from the plasterer as are the bringer of stone and the stone-worker. Sculpturing in relief and in the round are definitely separate crafts. The differences between the various terms for « mason » are not quite clear yet. The term for « potter » means literally « builder in little » and would suggest building with mud-bricks if we had not definite texts to support the present translation. The Coptic word derived from « ikd » definitely means both « potter » and « builder » (with mud bricks).

Table VII. Building crafts

𓂏𓂏𓂏𓂏	sš sphrw	architect draughtsman	WB IV. 107.8
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	sš kdy	draughtsman of contours	WB III. 480.11
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	srr sš sat	decorator of temple walls	WB IV. 14.14
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	kdy(y)	provider of gypsum	WB Y 82.6
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	irt kdy	plasterer	
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	ms inr	bringer of stone	WB II. 135.22
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	t3y bš3	stone-worker	WB I. 478.13
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	hmw 'st nbw	maker of stone vessels	WB III 82.13
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	gnwty	sculptor	WB I. 145
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	h'm'	chiseler	WB III. 282.8
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	3h'	stonecutter	WB I 19.12
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	s'nh(y)	sculptor in the round	WB IV 47.17
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	t3y m3st	sculptor in relief	WB I 188.6
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	ikd inbw	builder of stone walls	WB Y. 74.4
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	s3kw(ty)	patcher of stone walls	WB IV. 26.12,13
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	ik	mason	WB I 139.10
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	ms w'ti	mason	WB II 138.19
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	ikd nds(t)	potter	WB II. 385.16
𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏𓂏	ikd hnw	maker of "hin" pots	WB I. 493.5

Table VII. Workers in woodcraft

𐩧𐩢𐩣𐩠𐩢𐩣	ḥmw	carpenter	WB II. 190.13
𐩧𐩢𐩣𐩠𐩢𐩣	ndr	carpenter	WB II. 382.11
𐩧𐩢𐩣𐩠𐩢𐩣	mdhw	shipbuilder, carpenter	WB II. 190.8
𐩧𐩢𐩣𐩠𐩢𐩣	spy	shipbuilder	
𐩧𐩢𐩣𐩠𐩢𐩣	š'd	woodcutter	WB IV. 423
𐩧𐩢𐩣𐩠𐩢𐩣	srd	planer	WB IV. 205.14
𐩧𐩢𐩣𐩠𐩢𐩣	sšp	French polisher	WB III. 485.10
𐩧𐩢𐩣𐩠𐩢𐩣	ḥmw mrkbt	chariotmaker	WB III. 82.9-10
𐩧𐩢𐩣𐩠𐩢𐩣	irw p̄wt	bowmaker	WB I. 569.17
𐩧𐩢𐩣𐩠𐩢𐩣	irw 'h3w	arrowmaker	WB I. 113.1
𐩧𐩢𐩣𐩠𐩢𐩣	ḥmw 'h3w	arrowmaker	
𐩧𐩢𐩣𐩠𐩢𐩣	fnh	cabinetmaker	WB I. 576.15
𐩧𐩢𐩣𐩠𐩢𐩣	ḥmw wsrw	oarmaker	WB III. 82

The ancient art of the carpenter shows an equivalent specialisation (Table VII). We know of verbs describing the art of joining and finishing but miss the substantives derived from them in our texts. The third term in the table denotes the builder of wooden ships, as distinct from the next term which gives the builder of ships constructed from bundles of papyrus reeds whose name is connected with the verb « to bind-together ». Several special crafts connected with the carpenter's are mentioned in our texts.

Table VIII. Leather and Textile Trades



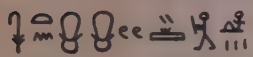
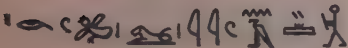
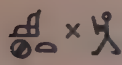
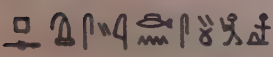

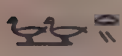
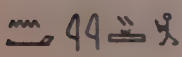


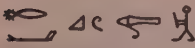
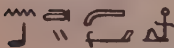

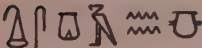




	gs	leather-stretcher	WB I. 203.1
	ths	leather-worker	WB I. 3967
	tbw nsw	saddler, King's sandal maker	
	irw tryn	corslet-maker	WB I. 363.11
	shty	weaver	WB II. 264.3
	ps insj	dyer (of red cloth)	WB I. 552.14
	irw tkt	tailor (maker of coverings?)	
	rhty	laundryman	WB I. 448.9
	m'y	rope-maker	WB I. 207.2
	mh hw	fanmaker (filler with (ostrich) feathers)	

Table VIII shows us that there was a separate craftsman who « stretched » and prepared the hides and another one who made leather goods. The corslet-maker belongs to this group, as Egyptian corslets were made of small pieces of leather sewn on to a linen foundation. Different terms related to certain phases of the textile industry occur in our texts.

Table IX. Hairdressers and Cosmeticians

	g63	barber(?)	
	h'kw	barber	WB III. 365.3
	nbdy	hairdresser	WB II. 246.10
	ir.šn	hairdresser	WB I. 113.2
	ps sgnn	unguent-maker	WB I. 552.13
	mdtj	unguent-maker	WB I. 185.20
	nwd	unguent-cooker	WB II. 226.10
	s3k sntr	shaper of incense	WB IV 26.9
	d3ir	garland-maker	WB V. 520.10

We do not know the exact meaning of all the terms for barbers and hairdressers mentioned in Table IX, nor are the ancestors of the apothecaries and druggists, the unguent-makers differentiated in our texts. We learn that the incense-maker « compressed by means of heat » (s3k) the little cones and cakes of incense should on the market.

If we did not yet know this from other sources Table X would certainly convince us that the ancient Egyptians had a sweet tooth. Most of the delicacies made by these different bakers and confectioners are unknown to us though they might be identified by our modern specialists from the pictures on the walls of the tombs.

In the case of the « confectioner » we know that he worked with « dates » as the Egyptian term for datepalm is « bnrt ». Other products such as those of the « irw hni » must have contained honey, the only form of sugar then available.

Table X Millers and Bakers

𓂏𓂏𓂏	'bw	stacker of corn	WB I. 176.15
𓂏𓂏𓂏	bhw	millar	WB I. 458.15
𓂏𓂏𓂏	nd	pulverizer, millar	WB II. 370.11
𓂏𓂏𓂏	msnhn	millar	WB II. 146.9
𓂏𓂏𓂏	'hw	stoker (of bread ovens)	WB I. 223.20
𓂏𓂏𓂏	rthty	baker	WB II. 459.13-14
𓂏𓂏𓂏	hntj	baker	WB II. 301.10
𓂏𓂏𓂏	irw ps(n)	maker of loaves	WB
𓂏𓂏𓂏	ps š'y(t)	baker of š'y(t) cakes	WB I. 552.12
𓂏𓂏𓂏	ps rhs	baker of rhs cakes	
𓂏𓂏𓂏	irw bit	maker of bitloaves	
𓂏𓂏𓂏	ps trr	cooker of trr sweatmeats	
𓂏𓂏𓂏	irw hni	maker of honed sweatmeats	
𓂏𓂏𓂏	bnrtj	confectioner	
𓂏𓂏𓂏	irw m'd3	maker of baskets of date-cake	
𓂏𓂏𓂏	irw k3w	baker of k3w- cakes	WB X. 8.4
𓂏𓂏𓂏	kfnjj	baker	WB Y. 33.1
𓂏𓂏𓂏	shm	grinder, pulverizer	WB II. 215.17

Table XI. Providers of food

𐤊	sšm	grinder, butcher	WB IV. 292.11-13
𐤊𐤁𐤅𐤅	stf	butcher	WB III. 444.1
𐤊𐤁𐤅𐤅𐤁	imnh	butcher	WB I. 87.15
𐤊𐤁𐤅𐤅𐤁𐤅	wš3	fattener (of cattle and fowl)	WB I. 396.6
𐤊𐤁𐤅𐤅𐤁𐤅𐤅	šd.3pd	poulterer (fattener of birds)	WB IV. 565.16
𐤊𐤁𐤅𐤅𐤁𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅	pn' imyht	preparer of tripe	
𐤊𐤁𐤅𐤅𐤁𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅	mhr	milker of cows	WB II. 45.18
𐤊𐤁𐤅𐤅𐤁𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅	f3y mhn	milkman	
𐤊𐤁𐤅𐤅𐤁𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅	'thw	brewer	
𐤊𐤁𐤅𐤅𐤁𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅	k3my	vineyardkeeper	WB I. 106.10
𐤊𐤁𐤅𐤅𐤁𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅	'pr	cellarer	WB I. 181.11
𐤊𐤁𐤅𐤅𐤁𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅	skbb	cooler of drinks	WB IV. 305.13
𐤊𐤁𐤅𐤅𐤁𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅	mr šnw	gardener	WB IV. 498.11
𐤊𐤁𐤅𐤅𐤁𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅	w3dty	vegetable-dealer	WB I. 267.1
𐤊𐤁𐤅𐤅𐤁𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅𐤅	k3ry	gardener	WB I. 108.13

Table XI contains a series of cateres rather than craftsmen, but they were added for the sake of curiosity and as a proof that specialisation went far in other sections of society too. Most of these terms are quite clear. The attention should be drawn to the similarity of some of the ancient terms and the modern equivalents though no direct connection in the philological sense exists. Thus the vegetable dealer « w3dty » is literally a « greens-dealer », compare our « green-grocer »!

We need not pursue this discussion by giving further tables

dealing with shipping, farming and other aspects of ancient Egyptian life. It will be clear from the evidence already presented that the crafts showed specialisation at a very early date, for it should be remembered that the majority of these titles occurs from the earliest historical period onwards.

We must now try to give some evidence of their social status. It is evident from ancient Egyptian documents, that in the earliest times slaves were either prisoners of war or criminals. Slaves do occur sometimes in the gangs employed for the great public works such as the pyramids, but there is not a scrap of a proof that those not positively mentioned as slaves could be described as such. On the contrary there are plentiful proofs that the craftsmen working in gangs in government service or producing in their own town-workshops were free men.

Thus MEHI, a craftsman of the necropolis during the Third Dynasty, signs a sales-contract of a house. The great king MENKAURÉ, one of the pyramid builders, when building the tomb at Debhen declares (Ancient Records I.211) (4) : « His majesty commanded that no man should be taken for any forced labour except to do the work on it to his satisfaction. » This means that they were free artisans only bound by contract to work on these public works.

Again the instructions in the tomb of Htb. hry. 3h. t (SETHE, *Urkunden des Alten Reiches* No. 31) run : « All men that have done something (in building the tomb) to it for me, they have done it by praying very much to the god on my behalf. They have made it for bread, for beer, for cloth, for oil, for grain in great quantities. Never did I do anything with force against any man. » Similar inscriptions in the tomb of Intji (*Urkunden* No. 47) and other tombs (*Urkunden* No. 16) prove again that these free artisans working on these tombs were paid in kind for their contractual work. Even during the Sixth Dynasty we meet inscriptions like these : « As regards the workmen and the craftsmen of the necropolis, I have satisfied them. » Here again free, paid contract-labour.

This situation is not particular to the government services but it exists on the great domains too, where we meet special clerks charged with paying out the wages. In the famous tomb of Ti there

(4) J. H. BREASTED, *Ancient Records of Egypt*, vol. I, Chicago, 1927.

is a relief showing the workmen and servants being paid. A Fifth-Dynasty relief in the Louvre shows the « distribution of the gold » to the servants of Achet-hetep.

The farmers were free men too originally, but after the Sixth Dynasty they tend to become tenant-farmers, which process is completed by Graeco-Roman times. The artisans and craftsmen of the state and temple-domains and the private estates also gradually became more encircled by state monopolies and laws restricting their original freedom.

Little is known of the status of the craftsmen in the ancient Egyptian towns. What we possess in the way of census of movables and private property confirms the maxim of ΠΤΑΗΗΟΤΕΡ (in the Papyrus Prisse) that the poor and the rich have equal rights in the towns. Though economically not as strong as the merchants they seem to have held their ground and differentiated as indicated in the tables we have discussed. During the further centuries their fate can not be followed for there is a regrettable lack in sociological information in our texts. The curtain lifts again in Graeco-Roman times when we have fairly full evidence on these craftsmen of Egypt.

In Ptolemaic times the king through his monopolies exploits the material resources. Some of the mines work with forced labour, that is with slaves. This is not the case in the quarries where the office of the chief engineer of the nome (province) drafts contracts with the specialists from the guild of the stonecutters (*latomoi*). The quarries are worked by these *latomoi* and their hired workmen under an overseer (*ergodioktes*) with tools supplied by the king and protected by bands of soldiers from marauding desert people. The craftsmen are not in government service and they work under licence on materials bought or under commission from the government. This is typical for Hellenistic civilisation in general, where the manufacture of raw materials is left to private enterprise. Private artisans work for their own profit and sell to other artisans and to merchants. Private industry and manufacture is indeed characteristic for Greek community life and no government of any Hellenistic polis would think of touching it.

It is true of Hellenistic Egypt too. Royal economy may have had a household character, but the temples had their own workshops too and alongside these two were the home industries of the towns. In these towns craftsmen grouped by profession supervised

by the government work for the king and for other people. The Ptolemies had their own system of « planned economy » in which they skilfully managed the supplies of raw materials and skilled labour.

In the olive oil production skilled free workmen work in a kind of half-bondage by laws regulating details of their work. Textiles were a home industry of old. Beer was produced by professional guilds in the service of the State. Salt was produced by concessionaires of the government. Papyrus was made both in state establishments and private factories. The laoi of Egypt, the former « rekhyt », consist of tenant-farmers, small private landowners and artisans of different types with more or less economic freedom, as far as the « chora », the land of Egypt was concerned. In the towns we find the craftsmen profiting most of the banking facilities together with the retail dealers and the merchants. For the Ptolemies promoted their professional associations or guilds, nomoi, which were nevertheless not trade unions but associations with a social and religious background. They obtained legal status from the Ptolemaic kings and even such privileges as the right of owing properties. The king protected them against the bourgeoisie in his own interest. Still we must be careful not to compare them with say the medieval craftsmen. Life in Hellenistic Egypt was still very simple and beyond their professional skill these craftsmen may have possessed but a few articles of clothing, scanty house furniture and a few tools.

Still it is important to remember that ROSTOVITZEFF after a thorough study of Hellenistic Egypt (5) concludes that slaves play a minor part in Hellenistic Egypt as far as the country is concerned, though slaves may have been more numerous in Alexandria. We confirm however, that there is no ground of speaking of the working classes as serfs. They were bound to the government which skilfully manipulated the supply of raw materials and their monopolies but in its own interest protected the craftsmen against the rising bourgeoisie of the big towns. Slaves play no important part in Ptolemaic Egypt, he concludes rightly.

These guilds continue to flourish in Roman Egypt for there the Roman Emperors protected them more freely than in the rest

(5) M. ROSTOVITZEFF, *The social and economic history of the Hellenistic work* (3 vol., Oxf. Univ. Press, 1944).

of the Empire. Their organisation may have been influenced by the Roman *collegia* of the same kind. From Egypt they may have spread through the near East during the Empire as ROSTOVZEFF believes. The Romans protected them in Egypt for the existence of these professional organisations made the collection of taxes and the inspection of requisites easier. The craftsmen of Egypt continued to be free, even on the estates in the country. There the associations get contributions from the landowners who see them in their true function as social organisms annually celebrating in honour of their deity and may be functioning as burial societies too. Free artisans abound in the smaller villages and the towns. They still congregated in special districts in the larger towns. Cynical as it may sound we may conclude that in Roman Egypt there is little evidence of slave labour, except in the case of the slave gangs of the mines, mostly war-captives and prisoners. Wages were too low to make slave holding profitable (6).

The survey of the craftsmen of ancient Egypt and their social status should make us wary of such sweeping statements as encountered in many books on ancient science and technology. If we confine ourselves to the Rome of 200 B. C. to 100 A. D. we have some right to speak of a slave-ridden society, but this does not hold good for other periods of ancient history or even during that period for all the craftsmen throughout the entire Mediterranean world. Little study has been devoted to the status of the craftsmen in the so-called « slaveridden » Oriental monarchies of Babylon, Assyria and Persia, but doubt has already arisen in many cases. Research will probably prove here as in Egypt that no sweeping statement can cover social conditions which range over thirty five centuries of changing forms of government. This should make us wary when blaming social conditions for certain aspects of scientific and technological evolution.

R. J. FORBES

(6) A. C. JOHNSON, *Roman Egypt* (Johns Hopkins Press, Baltimore, 1936).

Un historien des Mathématiques en Europe et en Chine : Le Père Henri Bosmans S. J. (1852-1928)

NOTICE BIOGRAPHIQUE

La vie du Père Henri BOSMANS a été simple, on serait tenté de dire : droite, régulière, directe comme un théorème; si pleines qu'en aient été les étapes, quelques dates suffisent aujourd'hui à la jalonner (1).

Né le 7 avril 1853 à Malines, il entre au noviciat de la Compagnie de Jésus le 4 octobre 1871. Ses études achevées, il est attaché au Collège Sainte-Barbe, à Gand. C'est seulement l'année 1887 qui devient pour lui l'époque de l'orientation décisive : brusquement chargé de remplacer un professeur de mathématiques spéciales à la Section Scientifique Supérieure du Collège Saint-Michel de Bruxelles, il s'y révèle, dès le premier jour, l'homme parfaitement apte à la fonction. Et c'est là qu'il demeurera désormais, c'est-à-dire pendant quarante et un ans; car, même déchargé de l'enseignement actif

(1) Ces notes sont presque totalement empruntées à deux études du Père PEETERS, bollandiste, et de M. A. ROME.

Paul PEETERS, S. J., bollandiste, *Figures bollandiennes contemporaines*, collection Durendal, n° 73, Bruxelles-Paris, 1948, pp. 108-119.

A. ROME, *Le R. P. Henri Bosmans, S. J. (1852-1928)*. Notice biographique et Index analytique de ses travaux historiques [101 numéros], dans la Revue *Isis*, vol. XII, n° 37, février 1929, pp. 88-112.

après un quart de siècle d'exercice, il restera, sur place, préfet des études, jusqu'à sa mort (3 février 1928).

De son enseignement, il reste des leçons écrites et des manuels didactiques. Mais ce n'est pas là qu'il a donné toute sa mesure : c'est comme historien des mathématiques que le Père BOSMANS demeure un découvreur et, sans l'avoir cherché (car, c'était le plus modeste des savants), un initiateur et un maître. Incontestablement, l'histoire des mathématiques fut pour lui une vocation irrésistible, qu'attestait et confirmait son attrait pour la recherche érudite, persévérante, exigeante et presque scrupuleuse.

Cette vocation avait l'inconvénient grave de l'obliger à des lectures trop fatigantes pour ses yeux. Jeune encore, le Père BOSMANS était devenu plus qu'à moitié aveugle : sa vue, complètement éteinte de l'œil gauche, était fort indistincte de l'œil droit. En 1913, il fut même réduit pendant plusieurs mois à la cécité complète. Le mal fut conjuré à grand'peine, et non sans menace de retour. Le Père BOSMANS avait reçu, sans émotion apparente, ce redoutable avertissement, qui ne lui apprenait rien de bien neuf. A ceux qui le plaignaient ou le pressaient d'inutiles conseils, il se bornait à répondre que, si Dieu lui avait envoyé cette épreuve, c'était pour être supportée. Quant à essayer sur le tard l'apprentissage d'un autre genre d'occupations, la balance des probabilités s'y opposait... Conserver sa vue à force de précautions : chance en raison inverse d'un risque grave, donc assez douteuse. Renoncer au seul bon travail dont il se sentait capable : perte immédiate et certaine. Dans cette alternative, il avait stoïquement pris son parti, une fois pour toutes, et plus jamais il ne le remit en question. Vieilles éditions, vieux grimoires, pièces d'archives, photographies bonnes ou mauvaises, il s'attaquait à tout, avançait lentement, laborieusement, revenait à la charge aussi souvent qu'il le fallait, mais ne lâchait prise qu'au dernier mot de la dernière ligne. Il déchiffrait des manuscrits entiers, qu'il copiait de sa belle et régulière écriture. Ses notes admirablement claires et classées avec méthode étaient une image de l'ordre qui régnait dans ses idées. Ce qu'il savait, il était toujours entièrement assuré de le bien savoir.

Ses premiers travaux parurent, croyons-nous, en 1894, dans *Mathesis*, le recueil bien connu, dirigé par Paul MANSION et Joseph NEUBERG. Le Père BOSMANS y publia des articles de bibliographie et plus rarement de science pure. Vers la même époque, il prit l'habitude de répondre aux questions posées par *L'intermédiaire des*

mathématiciens que venaient de fonder, à Paris, C. A. LAISANT et Em. LEMOINE. Il s'attachait de préférence à celles qui concernaient l'histoire des mathématiques. Ses réponses, qu'il signait le plus souvent du pseudonyme H. BRAID, témoignent d'une érudition sûre, originale et déjà bien étendue.

En 1900, il commença de prendre part aux travaux de la Société Scientifique. Sa première communication, sur la triangulation de la Province d'Anvers par SNELLIUS, est insérée au tome XXIV des *Annales*. Son premier article, publié dans la *Revue des questions scientifiques*, en 1901, a pour objet la trigonométrie de TYCHO-BRAHÉ. Ce fut le commencement d'une longue et féconde collaboration, qui dura jusqu'aux tout derniers jours de sa vie. A partir de 1902, il rédigea régulièrement le bulletin d'histoire des mathématiques dans la « Revue des recueils périodiques », sans parler de son active contribution à la « Bibliographie ». A ces comptes rendus, imposés à date fixe par un intérêt d'actualité, se mêlaient des articles de recherches plus étendus ou plus longuement mûris.

Sa tâche de chroniqueur l'amena souvent à toucher les questions de l'histoire des sciences mathématiques. Il avait fait des précurseurs grecs une étude directe et indépendante, contrôlant par lui-même tout ce qu'ont écrit à leur sujet les maîtres de la pensée moderne. Sur les génies de premier ordre qui ont changé le cours de l'esprit humain, ses jugements sont inspirés par une lecture assidue et consciencieuse de leurs œuvres et toujours l'observation personnelle et neuve s'y affirme au moins par des remarques de détail. Mais le sujet préféré du Père BOSMANS, le domaine d'élection vers lequel un instinct du cœur le ramenait invariablement, ce fut la Renaissance mathématique belge, ou plus exactement celle des Pays-Bas catholiques du xvi^e et du xvii^e siècles. Nul ne l'a connue comme lui et, même en s'aidant de ses travaux, nul, de longtemps, ne la connaîtra mieux que lui.

Parmi les savants de la Renaissance belge, ceux qui appartinrent à la Compagnie de Jésus attirèrent vivement son attention. Quelques-uns furent des travailleurs de premier ordre, comme Grégoire DE SAINT-VINCENT ou André TACQUET. Il y en eut d'autres qui, à la suite de Ferdinand VERBIEST, ont efficacement acclimaté en Chine la science européenne. Pour bien les comprendre, il fallait étudier de près l'ensemble du monde scientifique du xvii^e siècle, et même du xvi^e. Le Père BOSMANS s'y sentait d'autant plus incliné qu'il avait à sa disposition la Bibliothèque de l'Université de Lou-

vain, très riche en ouvrages mathématiques de la Renaissance, tels que ceux employés par Adrien ROMAIN. Pour l'amateur de livres rares qu'était le Père BOSMANS, il y avait là une mine à exploiter et, à le lire, on s'aperçoit vite qu'il l'explora très attentivement. Certaines de ses notes manuscrites suppléeraient souvent aux originaux, qui ont disparu dans l'incendie de Louvain.

La Bibliothèque royale de Bruxelles fut aussi à sa disposition, et, plus encore que celle de Louvain, à sa portée immédiate. Il fut prié par le Directeur, le Père VAN DEN GHEYN, de dresser la liste des manuscrits mathématiques, et aujourd'hui encore, on reconnaît son écriture caractéristique en bien des places de l'inventaire provisoire. Ce sont presque uniquement les mathématiciens de la France et des Pays-Bas qui ont retenu ainsi son attention : il avait l'avantage de pouvoir lire les écrits d'un STEVIN ou d'un HUYGENS dans leur langue native; pour HUYGENS, il a indiqué les défectuosités de la traduction française.

De la masse considérable de matériaux qu'il avait ainsi recueillis sur la science en Europe aux *xvi^e* et *xvii^e* siècles, il n'a point tout édité, bien qu'il ait beaucoup publié, en un domaine où il est malaisé de rédiger même un simple article. Il avait trouvé beaucoup sur les savants belges qui étaient demeurés dans leur pays natal, il se persuada vite que ceux qui étaient passés en Chine lui livreraient encore plus d'inédits. Au *xvii^e* siècle, les missionnaires jésuites avaient été distingués par les Empereurs mandchous parce qu'ils possédaient des méthodes plus exactes que celles de l'astronomie chinoise ou de l'ancienne école arabe. Si K'ANG-HI (1661-1722) toléra, un peu à son corps défendant, que l'on prêchât le christianisme, ce fut parce que les Jésuites étaient capables de composer le calendrier annuel, et de prévoir les éclipses avec une approximation suffisante. Ce dernier point était sans doute de la plus haute importance à ses yeux, car après la mort du Père VERBIEST (début de 1688), ses successeurs attendirent avec une grande anxiété l'épreuve de la première éclipse à calculer : ils en sortirent honorablement, et K'ANG-HI leur continua sa confiance.

Dans les archives des missions de Chine, le Père BOSMANS a trouvé beaucoup de matériaux nouveaux, mais pas vraiment ce qu'il cherchait, car les lettres de missionnaires contenaient plus de « *personalia* » que de mémoires scientifiques, et c'est assez naturel. Il sauva pourtant de l'oubli de ses compatriotes le Père Ferdinand VERBIEST, et publia de nombreux documents fort instructifs pour

l'historien des relations des Européens avec l'Extrême-Orient; mais il ne se cachait pas d'avoir éprouvé, au total, une déception. L'œuvre scientifique de ces missionnaires avait été, pourtant, considérable : ils avaient fait connaître les mathématiques et l'astronomie d'Europe aux lettrés chinois; ils avaient entrepris de découvrir les routes par terre entre la Chine et l'Inde et même entre le Proche et l'Extrême-Orient; en 1710, ils démontrèrent qu'un degré de méridien n'a point partout la même longueur. Le Père BOSMANS, sans faire dans leurs relations les découvertes sensationnelles qu'il avait espérées, en exuma du moins nombre de documents qui intéressent l'histoire générale.

En somme, l'œuvre du Père BOSMANS se présente comme une mine extrêmement riche d'études, d'articles, de notes plutôt que comme un ouvrage rigoureusement composé : il ne s'est jamais décidé à écrire la synthèse que ses amis lui réclamaient. L'invitation avait beau être sincère, on sentait qu'elle l'importunait. Cette répugnance invincible ne doit pas s'expliquer par la timidité instinctive d'un esprit qui sent ses limites. Ce qui le paralysait, c'était bien plutôt la rigide et austère idée qu'il se faisait de l'érudition. Il professait qu'un homme sérieux ne doit prendre la plume que pour exposer ce qu'il sait et que l'on ignorait avant lui. Sur ce chapitre, sa conscience était intraitable. Elle s'accordait avec la leçon pratique qui résumait l'expérience de toute sa vie. Dès ses premiers essais, dans la surprise toute vive d'un contact encore hésitant avec les documents originaux, il avait été surpris, ou, pour mieux dire, scandalisé du nombre inquiétant d'affirmations gratuites ou, simplement, fausses qui encombraient l'histoire des sciences, au milieu d'obscurités qu'elles ne cherchaient même pas à dissimuler. Mieux que personne, il savait ce qu'il en coûterait d'efforts et de tâtonnements avant que l'esprit critique fût partout remis dans ses droits.

Il se refusait donc, quant à lui, à publier quoi que ce fût, sans en avoir par lui-même minutieusement vérifié toutes les données et toutes les conclusions : son respect, son culte de l'acribie demeurerait absolument intransigeant, tout comme sa vie quotidienne de religieux et de professeur gardait toujours une régularité de pendule.

Deux brouillons de lettres qui nous ont été conservés nous renseignent mieux que beaucoup de paroles, sur ce trait essentiel de

son esprit. En janvier 1923, il reçut du Directeur des *Archives de Philosophie* la demande suivante :

Vals, 10 janvier 1923.

Mon Révérend Père,

Vous avez peut-être entendu parler d'une publication que nous entreprenons ici et dont je vous envoie le prospectus. Le premier fascicule paraîtra sans tarder, sans doute à la fin du mois. Nous avons l'intention dans le courant de l'année de faire paraître un numéro entier sur PASCAL à l'occasion du tricentenaire de sa naissance. Et à ce propos je me permets de venir vous faire une requête. Vous avez étudié et approfondi l'œuvre scientifique de PASCAL. Si de vos recherches il vous était possible de tirer une note ou un article sur ce sujet, nous serions très heureux de le publier dans ce fascicule. Nous désirons beaucoup avoir un travail compétent sur cette partie de l'œuvre de PASCAL qui a tenu une si grande place dans sa vie. Une étude un peu technique ne sera nullement déplacée dans nos *Archives* destinées surtout à un public de spécialistes.

Dans l'espoir de voir ma demande favorablement accueillie, je vous prie, mon Révérend Père, d'agréer l'assurance de mes sentiments respectueux et je me recommande à vos SS. SS. et prières.

J. SOULHÉ,

Maison d'études philosophiques,
Vals-près-le-Puy (Haute-Loire), France.

Le brouillon de la réponse, non daté, écrit toujours d'une main claire et ferme, porte des ratures instructives.

Nouveau Collège Saint-Michel,
Boulevard Saint-Michel,
Bruxelles.

Mon Révérend Père,

Votre lettre est vraiment trop aimable. Je voudrais pouvoir vous donner de suite une réponse favorable, mais je suis très chargé de besogne; puis, il me faudrait sur ce que vous désirez, quelques précisions. Mais, avant de vous les demander, permettez-moi de vous dire un mot de la difficulté du sujet que vous me proposez. Je vous avouerai d'abord que je suis beaucoup mieux au courant de l'histoire des mathématiques que de l'histoire des sciences. Je m'en tiens à la première. Voilà plus d'un an que la *Revue des Questions scientifiques* me demande une étude critique de l'œuvre mathématique de PASCAL telle qu'elle a été éditée dans la collection des « Grands Ecrivains de la France ». Quand j'ai voulu mettre la main à l'œuvre, j'ai constaté avec ennui que presque tout restait à faire si on voulait mettre l'œuvre mathématique de PASCAL dans son cadre historique. C'est un très gros travail. Dans ses notes, M. Pierre BOUTROUX est peu original et mal documenté. Il s'en est à peu près tenu à ce que Maximilien MARIE dit de PASCAL dans son *Histoire des Sciences Mathématiques et Physiques* : bon travail pour l'époque, mais qui a beau-

coup vieilli. Au point de vue de l'Histoire des Mathématiques, la nouvelle édition n'est pas un chef-d'œuvre. Quoi qu'il en soit, à mon avis, PASCAL manie très adroitement l'analyse infinitésimale de son temps, mais ne crée pas les méthodes; celles-ci sont plutôt de CAVALIERI, de notre Grégoire DE SAINT-VINCENT et de FERMAT. J'hésite à y ajouter ROBERVAL, car il en faisait mystère. Voilà ce dont il est difficile de se rendre compte, par les notes et commentaires de l'édition des « Grands Ecrivains de la France ».

Il est un autre sujet, moins épineux il est vrai, mais cependant délicat à traiter, c'est le pamphlet qui se nomme l'Histoire de la Roulette. PASCAL y est souverainement injuste pour ses adversaires; on ne le nie plus. Il est moins connu qu'il est aussi inexact quand il parle de ses amis MERSENNE et ROBERVAL. Il est inadmissible, par exemple, comme l'affirme PASCAL, que MERSENNE ait posé le problème de la roulette. Si vous désirez être édifié sur ce sujet, lisez la lettre de ROBERVAL à MERSENNE, du 6 janvier 1637, publiée en 1921 dans le *Bulletin des Sciences Mathématiques*.

Je tenais à vous dire d'abord comment je conçois le mathématicien chez PASCAL. Ceci fait, puis-je vous demander de me dire d'une manière un peu plus précise à qui s'adressent vos *Archives*? Est-ce au grand public instruit? Ou bien est-ce au monde plus restreint des savants et des hommes d'étude? Mais surtout, dans un numéro consacré tout entier à la mémoire de PASCAL, ne serait-il pas déplacé de mettre une assez forte sourdine à l'hymne chantée en l'honneur du Maître? Je voudrais être fixé sur ces points, avant de vous répondre. Il est bien entendu que je m'abstiendrai en tous cas de toute critique détaillée de l'édition des Grands Ecrivains de la France; tout au plus dirai-je en un mot que l'histoire des mathématiques y est traitée un peu faiblement.

Enfin, pour quelle date faudrait-il être prêt?

La réplique du P. SOULHIÉ ne se fit pas attendre.

16 janvier 1923.

Mon Révérend Père,

Je vous suis très reconnaissant de votre bonne lettre et du gracieux envoi qui l'accompagne. J'espère bien que vous pourrez être notre collaborateur et enrichir notre fascicule sur PASCAL d'un de vos savants travaux, sous la forme que vous préférerez, ou note ou article développé.

Quand je parlais d'une étude sur l'œuvre scientifique de PASCAL, c'est bien à PASCAL mathématicien que je pensais, car je sais que vous êtes un spécialiste en histoire des Mathématiques et c'est d'un spécialiste que je désirerais avoir une étude sur ce sujet. Nos *Archives*, en effet, ne s'adressent pas au grand public, mais plutôt aux hommes d'étude, à ceux du métier. C'est pourquoi il ne faut pas craindre d'être trop technique. Les philosophes qui étudient PASCAL ont besoin de renseignements sur le mathématicien. Les sujets dont vous me parlez sont très intéressants. Le second que vous indiquez, sur l'histoire de la roulette, ferait très bien l'affaire. Quant à votre scrupule de mettre une sourdine aux éloges du

Maître, je crois que vous n'avez pas à vous en préoccuper. Nous ne voulons pas faire de notre fascicule une œuvre d'apologie, mais une œuvre d'*histoire*. En présentant les faits avec objectivité et impartialité, sans intention manifeste de désobligeance et de dénigrement, il est tout à fait légitime de faire la lumière sur un point d'histoire peu connu, ne fût-ce pas absolument à la louange du héros...

Malgré ces encouragements, le Père BOSMANS était peu rassuré, ainsi qu'en témoigne un nouveau brouillon de lettre :

*Nouveau Collège Saint-Michel,
Boulevard Saint-Michel,
Bruxelles.*

Mon Révérend Père,

Je vous envoie l'article sur PASCAL que je vous avais promis. (En haut du papier : « Ce n'est pas sans hésitation que j'avais accepté de le faire. Je prévoyais qu'il ne serait pas élogieux. Je vous le fais parvenir pour tenir parole, mais sans enthousiasme. ») J'ai choisi le sujet que vous m'avez vous-même indiqué, l'*Histoire de la Roulette*; mais, il aurait fallu un volume pour le traiter à fond. Je me suis limité aux inexactitudes historiques du début. Le rôle que PASCAL y fait jouer à MERSENNE est, comme vous le verrez, absolument contredit par les documents et ne supporte pas l'examen. Je tiens à ne pas dissimuler mes idées sur PASCAL et si je me suis arrêté à cette partie du sujet, c'est que l'auteur se trompe sans viser à être méchant pour le minime; je pouvais le traiter sans jeter de note trop discordante au milieu des autres articles. (Si vous jugiez, comme je le crains un peu, qu'il manque d'à propos, renvoyez-le moi sans hésitation; je suis certain de faire recevoir mes quelques pages à la *Revue des Questions scientifiques*, où la rédaction me demande depuis longtemps une étude sur l'un ou l'autre point de l'œuvre mathématique de PASCAL. On n'a pas pour l'y ménager les mêmes raisons que vous.)

Mon travail m'a demandé assez bien de recherches et de vérifications; vous vous en apercevrez peut-être. Si je me permets cette remarque, c'est pour vous dire que s'il est dans vos habitudes de donner aux auteurs quelques tirés-à-part de leurs articles, je les recevrai avec plaisir. S'il en était autrement, oserai-je vous prier de m'en envoyer au moins quelques bonnes feuilles, qui me permettent d'en faire hommage au R. P. Provincial, à M. DE WAARD, à Mme Paul TANNERY et à l'un ou l'autre encore de mes correspondants auxquels je dois cette marque d'attention.

Agréez, mon Révérend Père, l'expression de mes sentiments respectueux et dévoués en N.-S.

H. BOSMANS, S. J.

P. S. — Si vous admettez mon article, envoyez-moi, je vous prie, un exemplaire des épreuves. Il est parfois plus sûr de les corriger quand on a les originaux sous la main, qu'en se fiant au texte seul du manuscrit.

Evidemment, la direction des *Archives* accepta, avec empressement, un mémoire composé avec tant de soin :

21 avril 1923.

Mon Révérend Père,

J'ai le plaisir de vous dire que tous les réviseurs ont été d'accord pour l'acceptation de votre travail trouvé très sérieux et très solide... Voici quelques petites indications données par les réviseurs et qui pourraient vous servir à faire quelques corrections sur épreuve... : 1. Le titre paraît un peu long et au point de vue typographique présenterait quelque difficulté pour l'impression. De plus le mot *inexactitudes* indiqué ainsi dès le début ne risquera-t-il pas de prime abord, avant tout examen de la question, de choquer des lecteurs admirateurs de PASCAL? On proposerait v. g. : PASCAL et l'*Histoire de la Roulette* ou tel autre que vous préféreriez, mais plus court que le titre actuel. — 2. Quelques expressions un peu dures pourraient peut-être recevoir une légère atténuation — v. g. : p. 1 « avec tant d'aplomb » serait facilement corrigé par « avec tant d'assurance ». — 3.

Le Père BOSMANS se soumit aisément à toutes les demandes, vérifiant une fois de plus sa réputation d'historien critique et d'auteur complaisant. Comment s'étonner dès lors qu'il ait entre-tenu une correspondance si étendue avec tant de savants érudits? La seule qui ait été publiée était adressée à Paul TANNERY; elle fut éditée par A. DIÈS (2) avec cette note préliminaire sur le Père BOSMANS : « Il garda jusqu'au bout une activité exemplaire, un amour désintéressé de la science, qu'il aima avec passion. La simplicité était le trait le plus fortement accusé de cette nature toute de bonté, toujours prête à aider les autres, à mettre son admirable érudition à leur service. La droiture de son esprit en fit l'ami des plus grands historiens de son temps. »

La préoccupation d'une impeccable exactitude semble, à première vue, avoir été un peu paralysante; elle aura sans doute, par un singulier renversement des choses, assuré en fait au Père BOSMANS une autorité définitive. Car lorsqu'on parcourt aujourd'hui les recueils et les publications où parurent ses travaux modestes, mais sûrs, on est étonné de voir combien rapidement le temps a remis toutes choses en place. De tant d'essais plus brillants ou plus ambitieux, au milieu desquels ses articles sans prétention étaient d'abord comme perdus, combien n'y en a-t-il pas qui sont aujourd'hui bien

(2) Paul TANNERY, *Mémoires scientifiques*, tome XIII, 1934, pp. 191-201.

démodés. D'autres systèmes ont prévalu, et des courants d'idées tout divers commandent aujourd'hui l'orientation des esprits en attendant que les nouvelles conceptions passent à leur tour et soient complètement oubliées, mais tel petit mémoire du Père BOSMANS, rédigé en parfaite connaissance de cause et mûrement tenu sur le métier, continuera longtemps d'être le recours de ceux qui voudront connaître au juste un point de biographie ou d'histoire des sciences. Si la recherche de la vérité est la loi suprême de tout travail intellectuel, qui donc, au total, l'aura plus dignement servie?

Et comment ne pas rapporter ici le témoignage — qui était tout autre chose qu'un banal compliment — que le Père BOSMANS, presque parvenu à la fin de sa carrière, a reçu d'un bon juge en histoire des sciences? M. George SARTON, le fondateur et directeur de la revue *Isis* (3), lui écrivait, le 26 janvier 1927 : « Vos analyses si profondes et si détaillées sont vraiment les fondements d'une nouvelle histoire des mathématiques. » Ce mot précise très exactement l'activité et le mérite du Père Henri BOSMANS.

Henri BERNARD-MAITRE.

(3) Dans la Revue *Isis*, tome 40, n° 119, février 1949, pp. 3-6. M. SARTON a publié, en guise de Préface : *An Appeal for the Republication in Book Form of Father Bosmans' Studies on Belgian Mathematics in the 16th and 17th centuries*. Cette réédition, si vivement souhaitée, sera facilitée par la Bibliographie complète que nous donnons enfin au public, après plus de vingt ans d'attente.

Bibliographie des œuvres du Père H. Bosmans

Première Partie

ARTICLES ET NOTES

1897

1. Le mémoire du chevalier de NIEUPORT « Sur les polygones réguliers » a-t-il été publié et où l'a-t-il été? *I. M.*, 100.
2. Sur les questions proposées par l'Académie royale des Sciences de Belgique pour le concours des Sciences mathématiques et physiques. *I. M.*, 257; 1898, 67; 1899, 117.
3. Sur la définition des exposants négatifs et fractionnaires et sur leur inventeur. *I. M.*, 268.

1898

4. Au sujet de la nomenclature d'une figure géométrique. *I. M.*, 99.
5. Biographie de Jean HARROY. *I. M.*, 102, q. 1004 (J. ROYER).
6. Sur les solutions des problèmes donnés au concours d'admission à l'Ecole centrale par BRISSE. *I. M.*, 106, q. 1057 (KANDIDATT).
7. Sur les problèmes conduisant à des lieux géométriques du cinquième degré. *I. M.*, 136, 278, q. 1194 (BROCARD).
8. Quel est le mathématicien arabe qui a, le premier, employé le mot « shaï » pour désigner l'inconnue d'une équation? *I. M.*, 172.
9. Sur le mot « causa » pour désigner l'inconnue. *I. M.*, 180, q. 789 (ENESTRÖM).
10. Au sujet de VANDERMONDE (1727-1762). *I. M.*, 184, q. 1174 (G. DE ROCQUIGNY).
11. Maxima ou maximum? *I. M.*, 185, q. 1241 (E. BOREL).
12. Inventeur du centre de similitude. *I. M.*, 200, q. 1178 (H. DELLAC).
13. Origine du mot « racine ». *I. M.*, 231, q. 1115 (E. M. LEMERAY).

14. Définition d'EULER du sinus et du cosinus indépendamment de leur signification géométrique. *I. M.*, 249, q. 78 (VASSILIEF).
15. Bibliographie des figures imaginaires. Essai sur une manière de représenter des quantités imaginaires dans les constructions géométriques. *I. M.*, 254, q. 724 (GILLET).
16. Etymologie du mot « sinus ». *I. M.*, 264, q. 1301 (Ch. BIOCHE).
17. Par quelles étapes successives l'usage des axes de coordonnées s'est-il introduit dans la science? *I. M.*, 267.
18. Quel mathématicien a, le premier, énoncé ce théorème : Les points de concours des tangentes à trois cercles, pris deux à deux, sont en ligne droite? *I. M.*, 271, 1911, 29.
19. Origine des axes coordonnés. *I. M.*, 273, q. 775 (DE LONGRAIRE).
20. Un inventaire mathématique. *I. M.*, 273, q. 844 (E. M. LEMERAÏ).
21. Sur l'hypocycloïde à quatre rebroussements. *M.*, 18, 139.

1899

22. Bibliographie des épicycloïdes. *I. M.*, 11, q. 1239 (A. GOB).
23. Bibliographie des quartiques à un seul point double. *I. M.*, 18, q. 1295 (RETALI).
24. Sur un problème dont LEIBNITZ s'est occupé. *I. M.*, 33, q. 3.
25. Sur un problème dont LEIBNITZ et J. BERNOULLI se sont occupés. *I. M.*, 101, q. 3.
26. Sur Hughes OMÉRIQUE. *I. M.*, 111, q. 604 (P.-A. BERENGUER), 198; 1911, 78.
27. Sur la formule des intérêts composés. *I. M.*, 138, q. 1393 (H. LAURENT); 1900, 62.
28. Possède-t-on des renseignements biographiques sur Jean WILSON? *I. M.*, 151; 1900, 315.
29. A propos des dates de la naissance et de la mort de Jean CÉVA. *I. M.*, 177, q. 267 (G. VIVANTI).
30. Etymologie du mot « mantisse ». *I. M.*, 181, q. 1336 (BÉEL).
31. Sur la dénomination de la Lemniscate. *I. M.*, 225, q. 1047 (ROTCIV).
32. Traité sur le calcul des différences. *I. M.*, 231, q. 1270 (MARTIN).
33. Théorie des fractions continues. *I. M.*, 252, q. 1271 (MARTIN).
34. Origine de l'expression « axe des coordonnées ». *I. M.*, 262, q. 1525 (P. TANNERY).

1900

35. A qui est due cette proposition classique : Dans un quadrilatère inscriptible, le rapport des diagonales est égal à celui de la somme des rectangles, qui aboutissent à leurs extrémités? *I. M.*, 6.
36. Au sujet du « point de GERGONNE ». *I. M.*, 84.
37. Sur l'emploi du signe \div . *I. M.*, 86, q. 792 (W.-W. BEMAN).
38. Vérification empirique d'une formule algébrique, et extension de n à $n + 1$. *I. M.*, 112, q. 1703 (A.-P. ERICSSON).
39. Recueils de problèmes d'Arithmétique. *I. M.*, 137, q. 1447 (ALBUS).

40. Valeur admise du rayon terrestre en 1650. *I. M.*, 150, q. 1517 (ROMANUS).
41. Au sujet de la Bibliographie de la théorie du cerf-volant. *I. M.*, 167, q. 1429 (A.-P. ERICSSON); 1903, 28.
42. Méthodes de calcul astronomique au temps de PTOLÉMÉE. *I. M.*, 186, q. 1571 (H. BOURGET).
43. Pour l'histoire de la Gnomonique. *I. M.*, 226, q. 1617 (P. TANNERY).
44. Origine des mots « milliard, billion ». *I. M.*, 248, q. 1645 (C. BERDELLÉ).
45. Y a-t-il eu deux éditions successives de l'ouvrage de VIÈTE : *Responsum ad problema quod omnibus mathematicis totius orbis construendum proposuit Adrianus ROMANUS*? *I. M.*, 308.
46. Tables de lignes trigonométriques naturelles. *I. M.*, 344, q. 1793 (JUNIOR); 1901, 14.
47. Chronologie de PTOLÉMÉE. *I. M.*, 345, q. 1794 (HULMANN).
48. Solutions d'un problème d'APOLLONIUS. *I. M.*, 348, q. 1821 (E. LEMOINE).
49. Que sait-on d'Antoine SMYTERS? *I. M.*, 360; 1915, 28.
50. Ouvrage manuscrit de J. DE BILLY. *I. M.*, 376, q. 1763 (G. ENESTRÖM); 1901, 173.
51. Opera collecta minora d'EULER. *I. M.*, 377, q. 1767 (G. PICOU).
52. Sur le parallélogramme des forces. *I. M.*, 400, q. 1921 (L. DUJARDIN).
53. Quels renseignements a-t-on sur Jean RAYMAKER? *I. M.*, 402; 1915, 28.
54. Analyse expliquée au jeu d'échecs. *I. M.*, 412, q. 1434 (DIAZ DI RABAGO).
55. Le degré du méridien terrestre mesuré par la distance des parallèles de Berg-Op-Zoom et de Malines par WILLEBROD SNELLIUS, publié par H. B.-A. *S. B.*, 24, 2^e partie, 111-132.

1901

56. Le Traité des Sinus de Michel COIGNET publié par H. B.-A. *S. B.*, 25, 2^e partie, 91-170.
57. Deux lettres inédites de Grégoire DE SAINT-VINCENT, publiées avec des notes bibliographiques sur les œuvres de Grégoire DE SAINT-VINCENT et les manuscrits de della FAILLE. *Ibid.*, 26, 2^e partie, 22-40.
58. La Trigonométrie de TYCHO-BRAHÉ. *R. Q. S.*, 50, 585-601.
59. Note sur le « De arte magna » de Guillaume GOSSELIN. *B. H.*, III^e S., 1, 357.
60. Note sur la première édition des problèmes de BACHET. *Ibid.*
61. Sur Grégoire DE SAINT-VINCENT. *I. M.*, 12, q. 1702 (CÉSAR SPINO).
62. Le traité « De Triangulis » de Jean WERNER? *I. M.*, 108; 1902, 278; 1908, 181.
63. Renseignements bibliographiques. *I. M.*, 111, q. 466 (SETNOF).
64. Quels exemplaires connaît-on encore du « Mathematicae analyseos triumphus » d'Adrien ROMAIN? *I. M.*, 130; 1916, 53.

65. Renseignements sur deux ouvrages mathématiques. *I. M.*, 137, q. 301 (C. COUTURIER).
66. La lieue espagnole. *I. M.*, 165, q. 1516 (ROMANUS).
67. Sur les constructions géométriques au moyen de la règle et d'un compas d'ouverture invariable. *I. M.*, 174, q. 1788 (C. FLYE SAINTE-MARIE).
68. Origine de « moment ». *I. M.*, 182, q. 1873 (G. DE ROCQUIGNY).
69. Résumé d'histoire de la chaînette. *I. M.*, 193, q. 302 (R.-Ch. WEITZ).
70. Ancienneté de l'équation $Ax^2 + 2 Bxy + Cy^2 + 2 Dx + 2 Ey + F = 0$. *I. M.*, 195, q. 1698 (L. RIPERT).
71. Problème des huit reines. *I. M.*, 202, q. 1934 (H. PITRAT).
72. Dans quel mémoire trouve-t-on pour la première fois l'équation de la chaînette sous la forme $y = \frac{a}{2} \left(e^{\frac{x}{a}} + e^{-\frac{x}{a}} \right)$? *I. M.*, 219; 1916, 125.
73. Sur la correspondance de MERSENNE. *I. M.*, 227, q. 419 (J. BOYER); 1902, 297.
74. Au sujet des expressions « pairement impairs et impairement pairs ». *I. M.*, 237, q. 2028 (G. DE ROCQUIGNY).
75. Les Sciences chez les Arabes. *I. M.*, 244, q. 2039 (H. BROCARD).
76. Evaluation de π . *I. M.*, 269, q. 2052 (E. N. BARISIEN).
77. Quand trouve-t-on pour la première fois, soit un rayon vecteur négatif en coordonnées polaires, soit une sécante ou une cosécante négative, tels que nous les définissons aujourd'hui ? *I. M.*, 275; 1918, 32.
78. Ouvrages d'HIPPARQUE. *I. M.*, 275.
79. Sur la trisection de l'angle. *I. M.*, 304, q. 2168 (E.-B. ESCOTT); 1904, 135, q. 2733 (A. MIOLA).
80. Sur la Loxodromie. *I. M.*, 318, q. 2100 (OMEGA).
81. Sur le théorème de BRIANCHON. *I. M.*, 327, q. 2136 (C. ALASIA).

1902

82. Note sur les Tafelen van Interest midtsgaders de Constructie der selver et la « De thiende » de STEVIN. *B. M.*, III^e série, 111, 141.
83. Note sur le « de apologistice principum ratiocinio italico ». *Ibid.*
84. Note sur les « Wisconstige Gedachtenissen », les « Hypomnemata mathematica » et les « Mémoires mathématiques » de STEVIN. *Ibid.*, 142.
85. Table de racines carrées des nombres, développées en fractions continues. *I. M.* 12, q. 1641 (E.-B. ESCOTT).
86. Où trouver les thèses de Mécanique de J.-Ch. de la FAILLE ? *I. M.*, 90.
87. Plus ancien journal mathématique. *I. M.* 127, q. 1207 (G. DE ROCQUIGNY).
88. Campylographe. *I. M.*, 180, q. 2129 (H. BROCARD).
89. Médecins mathématiciens. *I. M.*, 186, q. 2240 (H. BROCARD).
90. Au sujet du « De equationum recognitione et emendatione » de VIÈTE ? *I. M.*, 206.

91. Indication bibliographique relative à la courbe de WATT. *I. M.*, 210, q. 1024 (G. LORIA).
92. Notes biographiques sur J. LIOUVILLE. *I. M.*, 217, q. 2285 (W. AHRENS).
93. Bibliographie du postulat d'EUCLIDE. *I. M.*, 235, q. 1815 (P. BARBARIN).
94. Sur un ouvrage de NONIUS. *I. M.*, 241, q. 2232 (R. GUIMARAES).
95. Sur un fragment de lettre de DESCARTES conservé par AYNSCOM. *I. M.*, 296.
96. Documents inédits sur Grégoire DE SAINT-VINCENT. *A. S. B.*, 27, 2^e partie, 21-64.

1903

97. Une particularité de l'astronomie chinoise au XVII^e siècle. *A. S. B.*, 27, 1^{re} partie, 122-125.
98. La nouvelle édition des pièces du Procès de GALILÉE, par A. FAVARO. *R. Q. S.*, LIII, 578-598.
99. La carte lunaire de Van LANGREN, conservée aux Archives générales du Royaume à Bruxelles. *Ibid.*, LIV, 108-139.
100. Sur un pamphlet concernant les travaux à effectuer au port d'Ostende publié en 1660 à Bruxelles. Note bibliographique. *R. B. A.*, I, 287-291.
101. Note sur les « Thèses de Cometis » (1619) de Grégoire DE SAINT-VINCENT. *B. M.*, III^e série, IV, 90.
102. Problème des bœufs d'ARCHIMÈDE. *I. M.*, 57, q. 2379 (E.-B. ESCOTT).
103. Quadrature du cercle. *I. M.*, 93, q. 2458 (HATON DE LA GOUPILLIÈRE).
104. Bibliographie des courbes. *I. M.*, 209, q. 89 (HATON DE LA GOUPILLIÈRE).
105. Géométrie pure et Géométrie analytique des troisième et quatrième degrés. *I. M.*, 216, q. 2518 (HOFFBAUER).
106. Calcul numérique des Grecs et des Romains. *I. M.*, 272, q. 2612 (GILLET).
107. Œuvres d'Adrien ROMAIN. *I. M.*, 277.
108. Purbach. *I. M.*, 322, q. 2650 (C. ALASIA).

1904

109. Le premier ensablement du port d'Ostende. *A. S. B.*, 28, 1^{re} partie, 63-66.
110. Sur les manuscrits d'Adrien ROMAIN. *Ibid.*, 121.
111. La méthode d'Adrien ROMAIN pour effectuer les calculs des grands nombres. *Ibid.*, II, 411-429.
112. Sur un projet de bibliothèque centrale des Mathématiques à créer en Allemagne. *R. B. A.*, II, 211-213.
113. Sur une soutenance de thèses présidée à Groningue par Jean BERNOULLI, en 1701. Note bibliographique. *Ibid.*, 464-467.
114. Note sur la trigonométrie d'Adrien ROMAIN. *B. M.*, III^e série, V, 342-354.
115. Courbes à asymptotes curvilignes. *I. M.*, 148, q. 2144 (H. BROCARD).

1905

116. Trois ouvrages célèbres d'Adrien ROMAIN. 1. Le problème Apolloniacum. — 2. Le Chordarum Arcubus circuli primariis, quibus videlicet is in triginta dirimitur partes, subtensarum resolutio. — 3. Le Mathematicæ Analyseos triumphus, in quo lateris Enneagoni inscripti ad radium circuli exhibetur ratio. *A. S. B.*, 29, I, 68-79.
117. Deux opuscules imprimés à Gand, au XVIII^e siècle. 1. Baromètri et Thermomètri Prognosticationes, earumque causæ, utilitates ex duodennali observatione methodo mathematicæ digestæ et eruditius lectoribus emendanda propositæ. Gandavi, Typis Augustini GRAET, ad signum Angeli, 1716. — 2. Slot op den mondt ende Bril op de neus voor der autheur van de gebedelde Academie met naeme J. VAERMAN... 1721. *A. S. B.*, 29, I, 134-139.
118. Sur la biographie de WENDELIN. *Ibid.*, 205.
119. Notice sur les travaux de Paul TANNERY. *R. Q. S.*, LVII, 544-574.
120. Pour une histoire de la Géométrie analytique, von G. LORIA (Verhandlungen des dritten internationalen Mathematiker-Kongresses de Heidelberg). pp. 562-565.
121. Sur une brochure de Jacques BERNOULLI. *I. M.*, 151, q. 728 (G. ENESTRÖM).
122. Sur la quadrature du cercle. *I. M.*, 223, q. 795 (ENESTRÖM).
123. Sur l'affaire VRAIN-LUCAS. *I. M.*, 255, q. 2925 (FITZ-PATRICK).
124. Sur les œuvres de VIÈTE. *I. M.*, 286, q. 2943 (FITZ-PATRICK).

1906

125. Le commentaire de Gemma FRISIUS sur l'Arithmetica integra de STIFEL. *A. S. B.*, 30, I, 165-168.
126. Le fragment du commentaire d'Adrien ROMAIN sur l'Algèbre de MAHUMED BEN MUSA EL CHOWAREZMU. *Ibid.*, II, 267-287.
127. Note historique sur le triangle arithmétique, dit de PASCAL. *Ibid.*, XXXI, I, 65-72.
128. Le « De arte magna » de Guillaume GOSSELIN. *B. H.*, 1906-1907, VII, 44-66.
129. Remarques sur la « Logistica » de BUTÉO. *Ibid.*, 91.
130. Remarques sur le traité d'algèbre de J. PELETIER. *Ibid.*, 214.
131. Sur un ouvrage d'ERRARD de Bar-le-Duc? *I. M.*, 60.
132. Problème de la carte. *I. M.*, 122, q. 2974 (G. LEMAIRE).
133. Lunules. *I. M.*, 223, q. 3009 (H. WIELEITNER).
134. Sur les méthodes de FERMAT. *I. M.*, 264, q. 992 (DE ROCQUIGNY).

1907

135. L'algèbre de Jacques PELETIER du Mans, déparée en deux livres (XV^e siècle). *R. Q. S.*, LXI, 117-173.
136. Joachim STERK van Ringelberg. *B. N.*, XIX, c. 346-359.

137. RODOLPHE DE BRUGES et RODOLPHE DE LIÈGE. *Ibid.*, c. 615-618.
138. Ferdinand ROLAND. *Ibid.*, c. 818-820.
139. Adrien ROMAIN. *Ibid.*, c. 848-889.
140. Lettre inédite du P. Jean DE HAYNIN, S. J., missionnaire belge en Chine au XVII^e siècle. *M. B. C.*, IX, 31-38.
141. Note sur LIÉVIN HULSIUS. *B. M.*, 1907-1908, VIII, 89.
142. Sur le « Libro de Algebra » de Pedro NUNEZ. *Ibid.*, 154-169.
143. Ouvrages de Mathématiques élémentaires donnant l'histoire de chaque proposition et la biographie de chaque auteur. *I. M.*, 225, q. 3145 (G. LEMAIRE).

1908

144. La « Practicque om te leews cypheren » de Nicolao PETRI DE DEVENTER. *A. S. B.*, 32, 2^e partie, 272-301.
145. Notes sur les Papiers de l'astronomie WENDELIN conservés aux Archives générales du Royaume à Bruxelles. *Ibid.*, XXXIII, I, 74-82.
146. La correspondance inédite du P. Jean DE HAYNIN D'ATH, missionnaire de la Compagnie de Jésus en Chine au XVII^e siècle. *A. H. E.*, XXXIV, 197-224.
147. Lettre inédite d'Antoine THOMAS, missionnaire belge en Chine au XVII^e siècle. *M. B. C.*, X, 12-23 et 60-65.
148. L'algèbre de Pedro NUNEZ. *A. P.*, III, 222-271.

1909

149. Note sur l'Arithmétique de Jean TRENCHANT. *A. S. B.*, 33, 2^e partie, 184-192.
150. Sur une tentative d'édition des Œuvres complètes de L. EULER faite à Bruxelles en 1839. *Ibid.*, 265-289.
151. Un émule de VIÈTE : Ludolphe Van CEULEN. Analyse de son « Traité du Cercle ». *Ibid.*, XXXIV, II, 88-139.
152. Lettre du P. A. THOMAS, S. J., datée de Pékin le 8 septembre 1688. *A. G. N.*, I, 36-42.
153. Réponse à la question 137 sur l'édition belge des Œuvres d'EULER. *B. M.*, 1908-1909, 177-178.
154. De lateribus et angulis triangulorum de COPERNIC. *Ibid.*, 251.
155. Quel est l'auteur de l'équation de la ligne droite sous les formes :

$$x \cos \alpha + y \sin \alpha - p = 0, \quad x \cos \alpha + y \cos (\theta - \alpha) - p = 0 ?$$
I. M., 8.
156. Tracé des épures. *I. M.*, 9, q. 35 (JAVARY).

1910

157. La carte lunaire de VAN LANGREN, conservée à l'Université de Leyde. *R. Q. S.*, LXVII, 248-264.
158. Correspondance de Jean-Baptiste MALDONADO DE MONS, missionnaire

belge au Siam et en Chine au xvii^e siècle. *A. H. E.*, XXXVI, 39-86, 187-239.

1911

159. La première édition de la « *Clavis Mathematica* » d'OUGHTRED. Son influence sur la « *Géométrie* » de DESCARTES. *A. S. B.*, 35, 2^e partie, 24-78.
160. Notes sur l'Arithmétique de Simon STEVIN : 1. La Résolution de l'équation du 2^e degré dans l'« *Arithmétique* » de Simon STEVIN. — A propos d'un doute de M. Maurice CANTOR relatif à l'édition des Œuvres mathématiques de Simon STEVIN donnée par Albert GIRARD. *Ibid.*, 293-313.
161. Documents sur Albert DORVILLE de Bruxelles, missionnaire de la Compagnie de Jésus, au xvii^e siècle, et notamment sur les épisodes de son voyage vers Lisbonne et la Chine. *A. H. B.*, 329-383, 470-497.
162. Grégoire DE SAINT-VINCENT. *B. N.*, XXI, c. 141-171.
163. Alphonse-Antoine DE SARRASA. *Ibid.*, c. 389-393.

1912

164. Ferdinand VERBIEST, directeur de l'Observatoire de Pékin (1623-1688). *R. Q. S.*, LXXII, 196-273 et 375-464.
165. GALILÉE ou HUYGHENS? A propos d'un épisode de la première application du pendule aux horloges. *Ibid.*, 573-586.
166. Documents relatifs à Ferdinand VERBIEST. Les lettres annuelles de la vice-province de la Compagnie de Jésus en Chine, année 1669, par Adrien GRELON. *A. E. F.*, LXII, 15-61.

1913

167. Sur quelques exemples de la méthode des limites chez Simon STEVIN. *A. S. B.*, 37, 2^e partie, 171-199.
168. Les démonstrations par l'Analyse infinitésimale chez Luc VALÉRIO. *Ibid.*, 211-228.
169. Le traité « *De centro gravitatis* » de Jean-Charles della FAILLE, S. J. *Ibid.*, XXXVIII, I, 255-317.
170. Les écrits chinois de VERBIEST. *R. Q. S.*, LXXIV, 272-298.
171. Lettre inédite de Christophe GRIEMBERGER sur Grégoire DE SAINT-VINCENT. *A. E. F.*, LXIII, 41-50.
172. Le problème des relations de VERBIEST avec la Cour de Russie. *Ibid.*, 193-223.
173. Lettres inédites de François DE ROUGEMONT, missionnaire belge de la Compagnie de Jésus en Chine, au xvii^e siècle. *A. H. E.*, XXXIX, 21-54.

1914

174. A propos d'un ouvrage récent sur l'astronomie nautique en Por-

tugal à l'époque des grands voyages de découverte. *R. Q. S.*, LXXVI, 216-227.

175. La notice nécrologique de Ferdinand VERBIEST par son secrétaire Antoine THOMAS DE NAMUR, vice-président effectif et président intérimaire de l'Observatoire de Pékin. *A. E. F.*, LXIV, 102-133.
176. Le problème des relations de VERBIEST avec la Cour de Russie. *A. E. F.*, LXIV, 98-101.
177. Documents relatifs à la liturgie chinoise. Le mémoire de François DE ROUGEMONT à Jean-Paul OLIVA. *A. B.*, XXXIII, 274-293.

1915-1918

1919

178. A propos d'un exemplaire de la première édition de la « Rabbologie » de NÉPER, qui a échappé à l'incendie de la Bibliothèque de Louvain. *A. S. B. m.* 38, 1^{re} partie, 104-111.

1920

179. La nouvelle édition des œuvres de TORRICELLI, par Gino LORIA et Giuseppe VASSURA. *A. S. B.*, 39, I, 194-197.
180. La « Thiende » de Simon STEVIN. A propos d'un exemplaire de l'édition originale qui a échappé à l'incendie de la Bibliothèque de l'Université de Louvain. *R. Q. S.*, LXXVII, 109-139.
181. Quel fut l'auteur du « De Quadrante geometrico libellus », édité à Nuremberg en 1594, aux frais de CORNEILLE DE JODE? *Ibid.*, 167-179.
182. Sur les recherches relatives à l'histoire de la formation des « Eléments d'EUCLIDE », à propos des derniers travaux de ZEUTHEN. *Ibid.*, 432-442.
183. La réédition des œuvres du mathématicien Pedro NUNES. *I. M.*, 59.

1921

184. Sur une lettre inédite de FERMAT, publiée par H. GIOVANOZZI. *A. S. B.*, 40, 1^{re} partie, I, 137-141.
185. La nouvelle édition des œuvres de TORRICELLI. *Ibid.*, 141-148.
186. A propos des œuvres complètes d'Archimède. *Ibid.*, 41, 1^{re} partie, 58-62.
187. L'œuvre scientifique de Mathieu RICCI, S. J. (1552-1610). *R. Q. S.*, LXXIX, 135-151.
188. Pierre DUHEM (1861-1916). Notice sur ses travaux relatifs à l'histoire des sciences. *Ibid.*, LXXX, 30-62.

1922

189. Un exemplaire du « Cosmographicus liber », de Pierre APIAN. *A. S. B.*, 41, 1^{re} partie, 203-207.

190. Sur une contradiction reprochée à la théorie des « indivisibles » chez CAVALIERI. *Ibid.*, 42, 1^{re} partie 82-89.
191. Guillaume DE MOERBEKE et le Traité des corps flottants d'ARCHIMÈDE. *R. Q. S.*, LXXXI, 370-388.
192. Le P. Achille GERSTE, S. J. (1854-1920). *Ibid.*, 389-394.
193. ARCHIMÈDE. A propos d'un ouvrage récent. *M.*, XXXVI, 24-27.
194. Remarques sur l'« Arithmétique » de Simon STEVIN. *M.*, XXXVI, 167-174, 226-231, et 275-281.
195. Un chapitre de l'œuvre de CAVALIERI. (Les Proportions XVI-XXVII de l'Exercitatio quarta). *M.*, XXXVI, 365-373 et 446-456.

1923

196. Sur l'interprétation géométrique donnée par PASCAL à l'espace à quatre dimensions. *A. S. B.*, m. XLII, I, 337-345.
197. Le « Philotechnes » de Jordan DE NEMORE, d'après Pierre DUHEM et le manuscrit de cet ouvrage possédé par la ville de Bruges. *R. Q. S.*, LXXXIII, 52-63.
198. La publication des inédits de FERMAT. *R. Q. S.*, LXXXIII, 422-441.
199. Antonio FAVARO (1847-1922). *R. Q. S.*, LXXXIV, 156-175.
200. Le calcul infinitésimal chez Simon STEVIN. *M.*, XXXVII, 12-18, 55-62 et 105-109.
201. La résolution des équations du 3^e degré d'après Simon STEVIN. *M.*, XXXVII, 246-254, 304-311 et 341-347.
202. PASCAL et son traité du Triangle arithmétique. *M.*, XXXVII, 455-464.
203. Jean STADE. *B. N.*, XXIII, c. 526-533.
204. La notion des « Indivisibles » chez Blaise PASCAL. *A. S. S.*, IV, 369-379.

1924

205. A propos de la première traduction française des « Coniques » d'APOLLONIUS. *A. S. B.*, 43, 1^{re} partie, 187-195.
206. Sur un point de l'histoire du Calcul des Probabilités (PASCAL et HUYGENS). *A. S. B.*, 43, 1^{re} partie, 318-326.
207. Sur les Thèses de Statique de Gregoire DE SAINT-VINCENT. *A. S. B.*, 44, 1^{re} partie, 17-22.
208. Sur l'œuvre mathématique de Blaise PASCAL. *R. Q. S.*, LXXV, 130-160 et 424-451.
209. A propos de l'état politique de la Chine au temps du Père VERBIEST. *A. E. F.*, LXVII, 181-195.
210. Henri et Simon STEVIN. *B. N.*, XXIII, c. 884-938.
211. Apollonius DE PERGE. A propos de la première traduction française de son traité des « Coniques ». *M.*, XXXVII, 105-110.
212. Grégoire DE SAINT-VINCENT. *M.*, XXXVIII, 250-256.
213. PASCAL et les premières pages de l'« Histoire de la Roulette ». *Archives de philosophie*. V. 1, n. 3.
214. La « Thiende » de Simon STEVIN. Fac-simile de l'édition originale

plantinienne de 1585 avec une introduction. *Edition de la Société des Bibliophiles Anversois*, n° 38.

1925

215. L'œuvre scientifique d'Antoine THOMAS DE NAMUR, S. J. (1644-1709). *A. S. B.*, 44, 2^e partie, 169-208.
216. Sur l'auteur d'un traité d'Algorithme contenu dans le Ms D. 372 de la Bibliothèque reconstituée de l'Université de Louvain. *A. S. B.*, m. XLIV, I, 458-462.
217. Le géomètre Jérôme SACCHERI, S. J. (1667-1733). *R. Q. R.*, XXXVII, 401-430.
218. La résolution de l'équation du 4^e degré chez Simon STEVIN. *M. XXXIX*, 49-55, 99-104 et 146-153.
219. Ludolphe VAN CEULEN (1540-1610). *M.*, XXXIX, 352-360.
220. Le jésuite mathématicien anversois André TACQUET (1612-1660). *Le Compas d'Or. Bulletin de la Société des Bibliophiles anversois*, III, 63-87.
221. Sur une forme singulière du Raisonnement par l'absurde. *Sphinx-Œdipe*, 20^e année, 113-119.

1926

222. Albert GIRARD et VIÈTE. A propos de la théorie de la syncrèse de ce dernier. *A. S. B.*, 45, 1^{re} partie, 35-43.
223. L'œuvre scientifique d'Antoine THOMAS DE NAMUR, S. J. *A. S. B.*, Vol. Jubil. XLVI, 154-181.
224. Camille JORDAN (1838-1922). *R. Q. S.*, LXXXIX, 165-166.
225. DIOPHANTE d'Alexandrie. *R. Q. S.*, LXXXIX, 443-456.
226. Sur la provenance d'un volume rare de la bibliothèque de la ville de Bruges. *A. E. F.*, LXIX, 395-397.
227. La théorie des Equations dans l'« Invention nouvelle en l'Algèbre » d'Albert GIRARD. *M.*, XL, 59-67, 100-109, 145-155.
228. La trigonométrie d'Albert GIRARD. *M.*, XL, 337-348, 385-392, 433-439.
229. Le mathématicien belge Simon STEVIN de Bruges (1548-1620). *P. M.*, ser. IV, v. VI, 231-261.

1927

230. Sur les lettres manuscrites des PP. VERBIEST et THOMAS analysées dans le catalogue n° 455 de la librairie Maggs Bros de Londres. *A. S. B.*, m. 47, 1^{re} partie, 14-19.
231. Sur un exemplaire de la première édition de l'« Arithmeticae theoria et praxis » d'André TACQUET, S. J. *A. S. B.*, 47, 1^{re} partie, 39-42.
232. A propos de la correspondance de DESCARTES avec Constantin HUYGHENS récemment publiée par M. Léon RÖTH. *R. Q. S.*, XCI, 113-141.

233. Jean-Charles della FAILLE, *S. J. M.*, XLI, 5-11.
 234. André TACQUET (S. J.) et son traité d' « Arithmétique théorique et pratique ». *Isis*, IX, 66-82.
 235. L'arithmétique au Moyen Empire. Préface du livre de M. GILLAIN : *La Science égyptienne*.

1928

236. THÉODOSE de Tripoli, *R. Q. S.*, XCIII, 82-85.
 237. La « Logistique » de Gilles-François DE GOTTIGNIES, *R. Q. S.*, XCIII, 215-244.
 238. Théodore MORETUS, S. J., mathématicien (1602-1667), d'après sa correspondance et ses manuscrits. 106 pages de *Compas d'Or*.
 239. Philippe VAN LANSBERGE de Gand (1561-1632). *M.*, XLII, 5-10.
 240. André TACQUET, *B. N.*, XXIV, c. 440-464.
 241. Jean TAISNIER, *B. N.*, XXIV, c. 499.

Deuxième Partie

COMPTES RENDUS

NOTE. — Sauf avis contraire, les références se rapportent à la *Revue des Questions scientifiques*.

A. — Arithmétique et Théorie des nombres

1. Anatolius sur les dix premiers nombres, par HEIBERG et P. TANNERY. LI, 1902, 668.
2. Encyklopedie der Elementar Mathematik, von H. WEBER and J. WALLENSTEIN. LIX, 1906, 605.
3. Methodik der elementaren Arithmetik in Verbindung mit algebraisch Analysis, von D^r M. SIMON. LX, 1906, 268.
4. C. F. GAUSS, Recherches arithmétiques, traduites par A. S. M. POULLET-DELISLE (nouvelle édition). LXIX, 1911, 262.
5. L'invention des fractions décimales, par D. E. SMITH. LXXII, 1912, 655.
6. The Hindu-Arabico numerals, by D. E. SMITH and L. S. KARPINSKI. LXXIX, 1921, 643.
7. Nicomachus of Gerasa. Introduction to Arithmetic, by D'Ooge, F. E. ROBBINS and L. C. KARPINSKI. XC, 1921, 494.
8. Récréations mathématiques, par LUCAS. T. IV. M., 1894, XIV, 225.
9. L'arithmétique amusante, par Ed. LUCAS. M., 1895, XV, 223.

B. — Algèbre

10. La solution de l'équation du 4^e degré, d'après FERRARI, par M. GRAVELAAR. LXI, 1907, 644.

11. La transformation des équations algébriques de BRING, traduite en anglais, par FI. CAJORI. LXIV, 1908, 661.
12. L'Algèbre chinoise, par le P. VAN HÉE, S. J. LXXII, 1912, 654.
13. Robert of CHESTER's latin translation of the algebra of Al KHO-WARIZMI, by L. Ch. KARSPIŃSKI. LXXVII, 1920, 469.
14. Les notations algébriques chez OUGHTRED, par FI. CAJORI. LXXVIII, 1920, 287.
15. La résolution de l'équation du second degré chez les Grecs, par ARTOM. LXXXVI, 1924, 450.
16. Sur les divers symboles employés pour indiquer l'égalité entre les deux nombres d'une équation, par CAJORI. LXXXVI, 1924, 468.
17. Einführung in die Determinantentheorie einschliesslich der Fredholm'schen Determinanten, von D^r Gerhard HOWALESKI. LXXXVII, 1925, 490.
18. Le théorème fondamental de l'algèbre, par AGOSTINI. LXXXIX, 1926, 477.
19. Léonhardi EULERI commentationes algebraicae, par L. G. DU PASQUIER. LXXXIX, 1926, 513.
20. Elementare Reihenlehre, von D^r H. FALKENBERG. XCI, 1927, 190.
21. The history and signification of certain standard problems in algebra, by V. SANDFORD. XCII, 1927, 408.
22. Rechner und Algebra, von D^r H. WIELEITNER. XCIII, 1928, 154.
23. Introduction à l'étude de la théorie des nombres et de l'algèbre supérieure, par E. BOREL et J. DRACH, M., XIV, 1894, 247.

C. — Analyse infinitésimale. Applications

24. Spezielle algebraische und transcendente ebene Kurven. Theorie und Geschichte, von D^r G. LORIA. LIII, 1903, 603; LXVIII, 1910, 291; LXIX, 1911, 633. M., 1903; 1911, 15-18; 213-214.
25. Traité des courbes spéciales remarquables, planes et gauches, par G. Gomes TEIXEIRA. LXV, 1909, 274; LXVI, 1909, 579; LXXVIII, 1920, 235.
26. Der Bericht des Simplicius ueber die Quadraturen des Antiphon und des Hippokrates von F. RUDIO. LXV, 1909, 294; M., 1919.
27. Spezielle ebene Kurven, von D^r H. WIELEITNER. LXX, 1911, 281.
28. La méthode d'approximation de NEWTON pour la résolution des équations, par CAJORI. LXX, 1911, 337.
29. Ueber das letzte Fermatsche Theorem, von Benno LIND, LXX, 1911, 611.
30. Jacobi di BILLY. Doctrinae analyticae inventum novum. FERMATS an BILLY entnommen. Herausgegeben and uebersetzt von Paul von SCHOERVEN. LXX, 1911, 613.
31. Analyse des recherches sur le calcul différentiel et intégral d'ENSHEIM, par K. BOPP. LXXIV, 1913, 650.
32. Die Quadratur des Kreises, par E. BEUTEL. LXXV, 1914, 631.
33. Unified mathematics, by L. Ch. KARPINSKI, H. Y. BENEDICT and J. W. CALHOWM. LXXVII, 1920, 471.

34. La quadrature de la parabole d'IBRAHIM IBN SINAM IBN THABIT. LXXX, 1921, 562.
35. Le mémoire « De infinitis hyperbolis » de TORRICELLI, par F. BORTOLOTTI. LXXXIX, 1926, 493.
36. Il « metodo » di ARCHIMEDE e le origini dell'Analisi infinitesimale nell'antichità, da E. RUFFINI. XC, 1926, 204.
37. Die Kegelschnitte des Apollonius, von D^r A. CZWALINA. XCI, 1927, 186.
38. Neue Einblicke in die Entdeckungsgeschichte der höheren Analysis, von D^r D. MAHNKE. XCI, 1927, 187.

D. — Géométrie. Trigonométrie

39. Vorlesungen ueber Geschichte der Trigonometrie, von D^r A. VON BRAUNMÜHL. XLIX, 1901, 294; LIV, 1903, 277.
40. STEVIN's problemata geometrica, door N. L. W. A. GRAVELAAR. LI, 1902, 673.
41. Einleitung in die analytische Geometrie der höheren algebraischen Kurven nach den Methoden von Jean Paul DE GUA DE MALVES. Ein Beitrag zur Kurvendiskussion, von D^r P. SAUERBECK. LVI, 1904, 280.
42. Lehrbuch der analytischen Geometrie. Erster Band : Geometrie in den Grundgebilden erster Stufe und in der Ebene, von L. HEFFTER und C. KOEHLER. LIX, 1906, 607.
43. Anfangsgründe der darstellenden Geometrie für Gymnasien, von F. SCHUTTE. LXX, 1906, 608.
44. Grundriss einer analytischen Geometrie der Ebene, von J. THOMAE IN JENA. LX, 1906, 269.
45. Joannis VERNERI De Triangulis sphaericis libri quatuor. De meteoroscopiis libri sex. LXIII, 1908, 596; LXXV, 1914, 635; M., 1908, 154-156; 1914, 219.
46. La traduction danoise des *Eléments* d'EUCLIDE, par THYRA EIBE. LXXII, 1912, 651.
47. La traduction du traité de la méthode d'ARCHIMÈDE, par HEATH. LXXII, 1912, 651.
48. Storia della geometria descrittiva dalle origini sino ai giorni nostri, par G. LORIA. LXXX, 1921, 192.
49. Bibliographie des séries trigonométriques, par M. LECAT. LXXX, 1921, 193; LXXXVI, 1924, 193.
50. Lezioni di geometria analitica, par Ettore BORTOLOTTI. LXXXIV, 1923, 499; LXXXV, 1924, 226.
51. Sur le volume de la sphère, par TOGLIATTI. LXXXVI, 1924, 447.
52. Complementi di geometria descrittiva, par G. LORIA. LXXXVI, 1924, 518.
53. Curve sghembe speciali algebriche e trascendenti, par G. LORIA. LXXXVIII, 1925, 505; LXXXIX, 1926, 519.
54. Le problème de PAPPUS et ses cent premières solutions, par M. MA-ROGER. LXXXIX, 1926, 241.

55. *Esercizi di geometria analitica* a cura di A. AGOSTINI ed E. BORTOLLOTTI. LXXXIX, 1926, 242; XCI, 1927, 189; XCII, 1927, 202.
56. *The thirteen books of EUCLID's elements*, by sir Th. HEATH. XCI, 1927, 185.
57. *Der trigonischen Lehren des persischen Astronomen ABU'L RAITRE MUHAMMED IBN AHMED ALBÎRÛNÛ*, von C. SCHÖZ. XCI, 1927, 417.
58. *Geometrie und Trigonometrie*, von Dr H. WIELEITNER. XVIII, 1928, 154.

E. — Histoire des Mathématiques

59. *Mathematische Unterhaltungen und Spiele*, von Dr W. AHRENS. L, 1901, 269.
60. *La Bibliotheca Mathematica*. LI, 1902, 659; LV, 1904, 282; LVI, 1904, 659; LIX, 1906, 658; LXI, 1907, 633; LXIII, 1908, 318; LXIV, 1908, 649; LXVI, 1909, 649; LXX, 1911, 335; LXXII, 1912, 648; LXXIV, 1913, 638; LXXVI, 1914, 589; LXXVIII, 1920, 296.
61. *Histoire des Mathématiques dans l'Antiquité et le Moyen Age*, par H. G. ZEUTHEN. LII, 1902, 265.
62. *Bibliotheca scriptorum Græcorum et Romanorum Teubneriana*. *Euclidis opera omnia* ediderunt G. L. HEIBERG et H. MENER. *Supplementum*. *Anarithi in decem libros priores Elementorum Euclidis commentarii*. *Ex interpretatione Gherardi CREMONENSIS in codice 569 servata* edidit Maximilianus CURTZE. LII, 102, 275.
63. *L'histoire de la quadrature du cercle*, par le P. CARRARA. LIII, 1903, 318.
64. *L'Arithmétique des Grecs*, par G. LORIA. LIII, 1903, 320.
65. *La Bibliographie de Pierre APIAN*, par F. VAN ORTROY. LIII, 1903, 322.
66. *Les œuvres de NEPER*, analysées par N. L. W. A. GRAVELAAR. LIII, 1903, 326.
67. *Deux documents sur la profession de Géomètre-arpenteur dans les Pays-Bas au XVII^e siècle*. LIII, 1903, 340.
68. *Les Paralipomènes d'EUCLIDE*, par HEIBERG. LV, 1904, 284.
69. *L'Histoire du problème de la duplication du cube*, par le P. CARRARA. LV, 1904, 285.
70. *Documents pour l'histoire des mathématiques au Moyen Age et à la Renaissance*, par CURTZE. LV, 1904, 288.
71. *L'histoire du problème de la trisection de l'angle*, par le P. B. CARRARA. S. J. LVI, 1904, 663.
72. *Histoire des mathématiques au XVI^e et au XVII^e siècle*, par M. ZEUTHEN. LVI, 1904, 665.
73. *HERMANN LE DALMATE*, traducteur des traités arabes. LVI, 1904, 669.
74. *Pour une continuation de l'histoire des mathématiques de CANTOR*. LIX, 1906, 660.
75. *Les travaux de A. FAVARO sur LÉONARD DE VINCI*. LIX, 1906, 667.
76. *Pour une édition nationale des œuvres de TORRICELLI*. LIX, 1906, 669.

77. Sur une erreur mathématique de DESCARTES, par P. TANNERY. LIX, 1906, 672.
78. Karl SCHELLBACH, Rückblick auf sein wissenschaftliches Leben nebst zwei Schriften aus sein Nachlass und Briefen von Jacobi JOACHIMSTHAL und Weierstrass herausgegeben von Felix MÜLLER, mit einem Bildnis Karl SCHELLBACHS. LX, 1906, 274.
79. Les travaux consacrés aux mathématiques chez les Grecs, pendant le quart du XIX^e siècle, par J. L. HEIBERG. LXI, 1907, 638.
80. Pour une histoire de la géométrie analytique, par G. LORIA. LXI, 1907, 647.
81. Die Kegelschnitte des Gregorius a ST-VINCENTIS in Vergleichender Bearbeitung von Karl BOPP. LXII, 1907, 264. M., 1907, 213-216.
82. Les tables d'ALBATEGIUS, par NALLINO. LXIII, 1908, 323. CLAVIUS et l'astrolabe, par M. MASCART. LXIII, 1908, 324.
83. Registre biographique de l'édition nationale des œuvres de GALILÉE, par FAVARO. LXIII, 1908, 332.
84. La découverte du journal d'Isaac BEECKMAN. LXIII, 1908, 332.
85. Programme d'un cours d'histoire des sciences, par P. TANNERY. LXIII, 1908, 334.
86. Geschichte der Mathematik. — I. TEIL, Von den ältesten Zeiten bis Cartesius, von Dr S. GUNTHER. LXIV, 1908, 629.
87. L'allusion d'ARISTOPHANE à la quadrature du cercle. LXIV, 1908, 646.
88. Un tracé d'épure chez les anciens Egyptiens. LXIV, 1908, 651.
89. Une nouvelle étude sur Nicolas Petri DE DEVENTER. LXIV, 1908, 657.
90. L'œuvre géométrique de MANNHEIM, par G. LORIA. LXIV, 1908, 662.
91. L'étude de l'Histoire des Mathématiques, d'après G. LORIA. LXVI, 1909, 639.
92. Michel COIGNET, ami et correspondant de GALILÉE, par A. FAVARO. LXVI, 1909, 644.
93. Festschrift Moritz CANTOR. LXVII, 1910, 287.
94. Führer durch die mathematische Literatur, von Felix MÜLLER. LXVII, 1910, 292.
95. Mathematische Unterhaltungen und Spiele von Dr W. AHRENS. LXVII, 1910, 632.
96. Les Mathématiques en Portugal, par R. GUIMARAES. LXVII, 1910, 636; LXXI, 1912, 644.
97. Les opuscles mathématiques du Manuscrit latin 886 des Nouvelles Acquisitions de la Bibliothèque Nationale, par H. OMONT. LXVIII, 1910, 648.
98. Pour l'histoire de l'origine du signe de la multiplication, par GRAVELAAR. LXVIII, 1910, 649.
99. Pedro NUNES, par HAMMER. LXVIII, 1910, 651.
100. La future édition des Œuvres d'EULER. LXVIII, 1910, 659.
101. L'Inventaire des œuvres d'EULER, par ENESTRÖM. LXVIII, 1910, 663; LXXIV, 1913, 646.
102. Œuvres complètes de Christiaan HUYGENS, tomes XI et XII. LXIX, 1911, 255; t. XIV, LXXIX, 1921, 466.

103. L'origine du concept de l'irrationalité des nombres chez les Grecs. LXX, 1911, 330.
104. Karl Wilhelm FEUERBACH, par M. CANTOR. LXX, 1911, 340.
105. Leonhardi EULERI. Opera omnia sub auspiciis Societatis scientiarum naturalium Helveticæ edenda curaverunt Ferdinand RUDIO, Adolf KRAZER, Paul STACKEL. LXX, 1911, 604; LXXII, 1912, 242; LXXIII, 1913, 624; LXXIV, 1913, 601; LXXVI, 1914, 521.
106. Geschichte der Mathematik, von Dr H. WIELEITNER. LXX, 1911, 644.
107. Paul TANNERY. Mémoires scientifiques, publiés par J. L. HEIBERG et H. G. ZEUTHEN. LXXII, 1912, 256; LXXIII, 1913, 624; LXXX, 1921, 505; LXXXI, 1922, 194; LXXXIV, 1923, 497; LXXXIX, 1926, 238; XCI, 1927, 414; XCII, 1927, 200.
108. Œuvres de FERMAT, par MM. Paul TANNERY et Charles HENRY, tome IV. LXXII, 1912, 600.
109. Discours sur la vie et l'œuvre de Grégoire DE SAINT-VINCENT, par NEUBERG. LXXII, 1912, 656.
110. Sur l'histoire du calcul infinitésimal entre les années 1620 et 1660, par A. AUBRY. LXXII, 1912, 658.
111. L'histoire de la résolution des équations numériques, par Fl. CAJORI. LXXII, 1912, 660.
112. Les descendants américains de GAUSS, par Fl. CAJORI. LXXII, 1912, 660.
113. L'histoire des mathématiques chinoises et japonaises, par Yoshio MIKAMI. LXXIV, 1913, 641.
114. Le calcul infinitésimal avant DESCARTES et FERMAT, par A. AUBRY. LXXIV, 1913, 643.
115. Sur deux Introductions à la Géométrie de DESCARTES, par H. WIELEITNER. LXXIV, 1913, 648.
116. Analyse d'autographes et d'autres écrits de Gérard DESARGUES, par H. BROCARD. LXXIV, 1913, 649.
117. Bibliographie du calcul des variations (1850-1913), par M. LEGAT. LXXV, 1914, 264.
118. Le Scienze esatte nell' antica Graecia, par G. LORIA. LXXV, 1914, 274.
119. Beispiele zur Geschichte der Mathematik. Ein mathematisch historisches Lesebuch, II Teil, von Alex. WITTING und M. GEBHART. LXXVI, 1914, 249.
120. A History of Japanese mathematics, by E. SMITH and Y. MIKAMI. LXXVI, 1914, 251.
121. Encyclopédie des sciences mathématiques pures et appliquées, publiée sous les auspices des Académies des Sciences de Göttingue, de Leipzig, de Munich et de Vienne. LXXVI, 1914, 537.
122. Comment s'y prendre pour éviter d'accréditer l'erreur dans l'histoire des mathématiques, par G. ENESTRÖM. LXXVI, 1914, 583.
123. Les derniers travaux du R. P. VAN HÉE, S. J., sur l'histoire des mathématiques chinoises. LXXVI, 1914, 602.
124. Les travaux de M. Louis KARPINSKI sur l'algèbre d'ABU-KAMIL. LXXVI, 1914, 604.

125. L'histoire des logarithmes, par FL. CAJORI. LXXVI, 1914, 605.
126. L'abbé BOSSUT, par E. DOUBLET. LXXVI, 1914, 606.
127. Unified mathematics, par L. Ch. KARPINSKI, H. Y. BENEDICT et J. W. CALHOWN. LXXVII, 1920, 471.
128. Note sur Jean TAISNIER d'ATH, par M. LECAT. LXXVIII, 1920, 285.
129. La querelle de DESCARTES et de FERMAT au sujet des tangentes, par G. MILHAUD. LXXVIII, 1920, 289.
130. Lettres inédites de FERMAT publiées par C. DE WAARD. LXXVIII, 1920, 291.
131. Les débuts de la géométrie analytique de l'espace, par H. WIELEITNER. LXXVIII, 1920, 292.
132. William OUGHTRED, par FL. CAJORI. LXXVIII, 1920, 461.
133. NEWTON, par G. LORIA. LXXIX, 1921, 180.
134. A history of mathematics, by FL. CAJORI. LXXIX, 1921, 181.
135. Notes d'histoire des mathématiques (Antiquité et Moyen Age), par B. LEFEBVRE, S. J., LXXIX, 1921, 184.
136. A history of the conceptions of limits and fluxions in Great Britain from NEWTON to WOODHOUSE, by FL. CAJORI, Ph. D. LXXIX, 1921, 471.
137. Geschichte der Elementar-Mathematik in systematischer Darstellung mit besonderer Beruecksichtigung der Fachwoerter, von D' Johannes TROPFKE. LVII, 1905, 626-630; LXXX, 1921, 508; LXXXII, 1922, 235; LXXXIII, 1923, 533; LXXXV, 1924, 223; LXXXVI, 1924, 192; LXXXVII, 1925, 226.
138. Le rôle d'ARCHIMÈDE dans le développement des sciences exactes, par J. L. HEIBERG. LXXX, 1921, 560.
139. Sur les difficultés qui se rencontrent dans l'étude de l'histoire des mathématiques chinoises, par LORIA. LXXX, 1921, 563.
140. Le plus ancien ouvrage de mathématiques imprimé dans le Nouveau Monde, par D. E. SMITH. LXXX, 1921, 567.
141. Les derniers travaux sur Jean TAISNIER d'ATH. LXXX, 1921, 508.
142. CAVALIERI, par FAVARO. LXXX, 1921, 572.
143. Pour l'histoire de la Géométrie analytique, par H. WIELEITNER. LXXX, 1921, 575.
144. Maurice CANTOR. LXXX, 1921, 576.
145. Guida allo studio della Storia delle Mathematiche, par G. LORIA. LXXXI, 1922, 197.
146. DESCARTES savant, par G. MILHAUD. LXXXI, 1922, 428.
147. A propos du douzième centenaire du plus ancien traité d'Algorithme, par KARPINSKI. LXXXIII, 1923, 193.
148. Les titres de gloire des Italiens, dans les progrès de l'Algèbre, par BORTOLLOTTI. LXXXIII, 1923, 195.
149. A propos de TORRICELLI, par BORTOLOTTI et LORIA. LXXXIII, 1923, 198.
150. Une lettre de ROBERVAL à MERSENNE, du 6 janvier 1637, jusqu'ici inconnue et récemment publiée par M. C. DE WAARD. LXXXIII, 1923, 201.
151. Le Ratz de Lanthernée, par BOULMONT. LXXXIII, 1923, 204.

152. Le « Diariune » de Jean-Henri LAMBERT, publié par M. BOPP. LXXXIII, 1923, 206.
153. Pierre DUHEM, par E. PICARD. LXXXIII, 1923, 208.
154. Mathematics, by D. E. SMITH. LXXXV, 1924, 222.
155. Geschichte der Mathematik. Neue Bearbeitung, von D^r H. WIELEITNER. LXXXV, 1924, 225.
156. History of Mathematics, by D. E. SMITH. LXXXV, 1924, 487; LXXXVIII, 1925, 235.
157. PASCAL, par J. CHEVALIER. LXXXVI, 1924, 194.
158. Les travaux d'Enrico RUFINI sur l'histoire des mathématiques grecques. LXXXVI, 1924, 452.
159. Notes sur Raphaël BOMBELLI, par BORTOLLOTTI. LXXXVI, 1924, 458.
160. Notes sur l'histoire des logarithmes, par AGOSTINI. LXXXVI, 1924, 461.
161. La traduction allemande de l'« Ad locos planos et solidos isagoge » de FERMAT, par WIELEITNER. LXXXVI, 1924, 462.
162. PASCAL, mathématicien et physicien, par E. PICARD. LXXXVI, 1924, 463.
163. DESCARTES et la théorie des nombres, par LORIA. LXXXV, 1924, 467.
164. Henry SUTER. LXXXVI, 1924, 469.
165. Die geburt der modernen Mathematik, par H. WIELEITNER. LXXXVII, 1925, 227; LXXXVIII, 1925, 241.
166. La Pensée française. PASCAL, par F. STROWSKI. LXXXVII, 1925, 233.
167. Vorlesungen ueber hoehere Mathematik, par H. ROTH. LXXXVII, 1925, 489.
168. Girolamo SACCHERI's EUCLIDES vindicatus, par G. B. HALSTED. LXXXVIII, 1925, 238.
169. Da DESCARTES e FERMAT a MONGE e LAGRANGE, par G. LORIA. LXXXVIII, 1925, 507.
170. The history of mathematics in Europe from the fall of Greek science to the rise of the conception of mathematical rigour, par J. W. N. SULLIVAN. LXXXVIII, 1925, 509.
171. The history of arithmetics, by L. Ch. KARPINSKI. LXXXVIII, 1925, 510.
172. The geometry of René DESCARTES, by D. E. SMITH and M. L. LATHAN. LXXXIX, 1926, 236.
173. Der Gegenstand der Mathematik im Lichte ihrer Entwicklung, von H. WIELEITNER. LXXXIX, 1926, 237.
174. Les principaux traités d'algèbre depuis l'origine de l'imprimerie jusqu'à la fin du XVIII^e siècle, par VIVANTI. LXXXIX, 1926, 475.
175. La Bohème et l'histoire des mathématiques, par G. VETTER. LXXXIX, 1926, 479.
176. Notes sur les mathématiques égyptiennes, par VETTER, WIELEITNER et KARPINSKI. LXXXIX, 1926, 481.
177. Note historique sur la quadrature des coniques. LXXXIX, 1926, 481.
178. Sur l'auteur du principe d'induction mathématique, par VACCA. LXXXIX, 1926, 482.

179. L'algèbre à l'Université de Bologne au cours du xvi^e siècle, par BORTOLOTTI. LXXXIX, 1926, 484.
180. Pour l'histoire des exposants fractionnaires, par H. WIELEITNER. LXXXIX, 1926, 486.
181. La découverte et les développements successifs d'une formule fondamentale du Calcul intégral, par BORTOLOTTI. LXXXIX, 1926, 488.
182. Pierre MENGOLI, par AGOSTINI. LXXXIX, 1926, 496.
183. Histoire des notations usitées dans le Calcul infinitésimal, par CAJORI. LXXXIX, 1926, 498.
184. La vie et l'œuvre de Jules TANNERY, par E. PICARD. LXXXIX, 1926, 517.
185. Gli Elementi d'EUCLIDE e la critica antica e moderna, da F. ENRIQUES. LXXXX, 1926, 202.
186. Correspondance of DESCARTES and Constantyn HUYGENS, by ROTH. LXXXX, 1926, 204.
187. Bibliographie générale des œuvres de Blaise PASCAL. LXXXX, 1926, 206; XCI, 1927, 191; XCII, 1927, 199.
188. L'évolution des idées géométriques dans la pensée grecque, par F. ENRIQUES. XCII, 1927, 407.
189. Joannes STADIUS Loennouthesius, 1527-1579, door J. A. U. ERNALSTEEN. XCII, 1927, 409.
190. ARCHIMEDES, von Dr. Ph. F. KLEIN. XCIII, 1928, 152.
191. Récréations mathématiques et problèmes anciens et modernes, par W. ROUSE BALL. XCIII, 1928, 155.
192. Vorlesungen über Geschichte der Mathematik, herausgegeben von Moritz CANTOR (M., 1908, t. 28, 212-214).
193. Bibliographie des manuscrits des mathématiciens du Moyen Age, par BJORNBO. R. B., t. III, 1905, p. 67.

F. — Sciences astronomiques

194. Die babylonische Mondrechnung, von F. X. KUGLER, S. J. L, 1901, 644.
195. L'astronomie des Chaldéens, par le R. P. KUGLER, S. J. LI, 1902, 665.
196. La sélénographie de VAN LANGREN, par WISLICENUS. LIII, 1903, 335.
197. Cosmographie primitive classique et patriotique, par le P. BOFFITO. LV, 1904, 287.
198. Les observations solaires de SCHEINER, par le P. SCHREIBER. LV, 1904, 297.
199. Biographie de KÉPLER, par Ad. MÜLLER, S. J. LVI, 1904, 673.
200. Les derniers travaux bibliographiques sur les ouvrages de Michel FLORENT VAN LANGREN. LVI, 1904, 675.
201. La nouvelle édition de l'astronomie d'ALBATEGNIUS, par NALLINO. LIX, 1906, 663.
202. Bellino CARRARE, S. J., professore di Calcolo infinitesimale nell' Università Gregoriana. L' « Unicum Suum » a GALILEO, FABRICIUS e SCHNEINER nella scoperta delle macchie solari. LX, 1906, 276.

203. Le livre de l'ascension de l'esprit sur la forme du ciel et de la terre. Cours d'astronomie rédigé en 1279 par Grégoire ABOULFARAG, dit Bar-Hebraeus, publié pour la première fois, d'après les manuscrits de Paris, d'Oxford et de Cambridge, par F. NAU. Seconde partie, traduction française. LX, 1906, 280.
204. Le traité de l'astrolabe plan de Sévère SEBOKT. LXI, 1907, 640.
205. L'hérésie des antipodes, par BOFFITO. LXI, 1907, 642.
206. Un traité sur l'anneau astronomique (xv^e siècle). LXI, 1907, 644.
207. La découverte de l'anneau de Saturne, par HUYGENS. LXI, 1907, 646.
208. Per la Edizione nazionale delle Opere di Galileo GALILEI, par A. FAVARO. LXII, 1907, 268.
209. De uitvinding der verrekijkers, door C. DE WAARD. LXII, 1907, 630.
210. CLAVIUS et l'astrolabe, par M. MASCART. LXIII, 1908, 324.
211. Un traité astronomique et météorologique syriaque attribué à DENYS l'Aréopagite, édité, traduit et annoté par A. KUGENER. LXIII, 1908, 322.
212. Anecdota cartographica septentrionalia, par A. A. BJÖRNBO et C. S. PETERSEN. LXIV, 1908, 283.
213. La carte lunaire de Michel Florent VAN LANGREN, conservée à l'Observatoire de Paris. LXVIII, 1910, 653.
214. La détermination des longitudes et l'histoire des chronomètres, par J. MASCART. LXVIII, 1910, 654.
215. Jean-Albert EULER, par P. STACKEL. LXVIII, 1910, 664.
216. Bibliothèque de l'Observatoire royal de Belgique. Catalogue alphabétique des livres, brochures et cartes. LXIX, 1911, 646; LXXII, 1912, 631; LXXIV, 1913, 611.
217. Der Däne Claudius CLAUSSE SWART (Claudius CLAVUS), der älteste kartograph des Norden, der erste PTOLEMEUS-EPIGON der Renaissance, von A. A. BJÖRNBO und C. S. PETERSEN. LXIX, 1911, 647.
218. Astronomie cambodgienne, par F. G. FARAUT. LXX, 1911, 281.
219. L'astronomie. Evolution des idées et des méthodes, par G. BIGOURDAN. LXX, 1911, 625.
220. L'apostolato del P. Matteo RICCI D. C. D. G. in Cina, secondo i suoi inediti, per R. P. TACCHI VENTURI, S. J., LXX, 1911, 661.
221. Grandeur et figure de la Terre, par J. B. DELAMBRE. LXXII, 1912, 280.
222. Jean MASCART. Impressions et observations dans un voyage à Ténériffe. LXXII, 1912, 293.
223. Notes d'astronomie syrienne, par F. NAU. LXXII, 1912, 653.
224. Ole ROEMERO adversaria med understoettelse af Carlsbergfondet udgivne af det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab ved Thyra Eibe og Kirstine MEYER. LXXV, 1914, 285.
225. Auspiciis societatis linguæ et litterarum danicarum (Det Danske Sprong-og Literatur Selskab) Tychonis BRAHE Dani opera omnia edidit I. L. E. DREYER. Tomus I. LXXV, 1914, 640.
226. Bibliotheca scriptorum græcorum et romanorum teubneriana. — Des Clodius PTOLEMAEUS Handbuch der Astronomie. Aus dem grie-

- chischen übersetzt und mit erklärenden Anmerkungen versehen, von K. MANITIUS. LXXVI, 1914, 253.
227. Le système du monde. Histoire des doctrines cosmologiques de PLATON à COPERNIC, par P. DUHEM. Tomes V et VI. LXXVII, 1920, 485.
228. PTOLEMY's catalogue of stars, by F. PETERS and E. KNOBLE. LXXVIII, 1920, 238.
229. Bibliographie sommaire de l'œuvre mercatorienne, par F. VAN ORTROY. LXXVIII, 1920, 283.
230. De Stene der Wijzen, door H. SLOET. LXXVIII, 1920, 466.
231. Bio-bibliographie de GEMMA FRISIUS, fondateur de l'école belge de Géographie, de son fils Corneille et de ses neveux, les ARSENIUS, par F. VAN ORTROY. LXXIX, 1921, 473.
232. Il quadrante d'ISRAEL DI JACOB BEN-MACHIR BEN TIBBON, par G. BOFFITTO et C. MELZI D'ERIL. LXXXIV, 1923, 501.
233. Quand la lumière fut... par Louis MAILLARD. LXXXV, 1924, 488.
234. Chrétien SGROOTEN, cartographe (xvi^e siècle), par F. VAN ORTROY. LXXXVI, 1924, 197.
235. Henri BATE de Malines, astronome et philosophe du xiii^e siècle, par A. BIRKENMAJER. LXXXVI, 1924, 454.
236. L'horloge à travers les âges, par Alph. WINS. LXXXVI, 1924, 519.
237. Chronique des événements météorologiques en Belgique jusqu'en 1834, par E. VON DER LINDEN. LXXXVII, 1925, 230.
238. Jesuitas Portuguess Astronomos na Chine, 1583-1805, par F. RODRIGUES. LXXXIX, 1926, 237.
239. NEWTON. Principii di Filosofia naturale, de F. ENRIQUES e U. FORTI. LXXXX, 1926, 203.
240. Cosmographie, par F. TISSERAND et E. ANDOYER. M., 1896, XVI, 247.
241. Leerboek der Planimetrie, door GRAVELAAR. M., 1908, 67.

G. — Sciences physiques

242. Etudes sur Léonard DE VINCI, par P. DUHEM. LXXVI, 1914, 521.
243. Bibliographie de la Relativité, par M. LECAT et M^e LECAT-PIERLOT. LXXXVI, 1924, 193.
244. Sur l'histoire de la chute des corps, par DIJKSTERHUIS. LXXXVI, 1924, 453.
245. Val en Worp. Een bijdrage tot de Geschiedenis der Mechanica van ARISTOTELES tot NEWTON, door D^r E. J. DIJKSTERHUIS. LXXXVII, 1925, 491.
246. Dynamik, par le D^r W. MÜLLER. LXXXVIII, 1925, 506; LXXXIX, 1926, 243; XCII, 1927, 199.
247. La contribution d'Isaac BEEKMAN aux lois de la chute des corps, par DIJKSTERHUIS. LXXXIX, 1926, 497.
248. Geschichte der Physik, von E. HOPPE. XCI, 1927, 192.
249. Ueber schwimmende Körper und die Sandzahl von ARCHIMEDES, von A. CZWALINA. XCII, 1927, 198.

250. Questions de mécanique, par AN TOMARI et LAISANT. M., 1895, t. XV, p. 47.

H. — Sciences diverses

251. Le scienze esatte nell' antica Graecia, di G. LORIA. LI, 1902, 661.
252. Une correspondance d'écolâtres du XI^e siècle publiée par P. TANNERY et l'abbé CLERVAL. LI, 1902, 669.
253. Lettres inédites adressées au Père MERSENNE, publiées par P. TANNERY. LI, 1902, 678.
254. Il metro proposto come unita di misura nel 1675, par A. FAVARO. LI, 1902, 680.
255. Le journal des savants, par G. PARIS. LV, 1904, 299.
256. De l'histoire générale des sciences, par P. TANNERY. LVI, 1904, 663.
257. Les pneumatiques de PHILON de Byzance, par CARRA DE VAUX. LVI, 1904, 667.
258. Les machines de VILLARD DE HONNECOURT (XIII^e siècle), par M. FELDHAUS. LXI, 1907, 643.
259. Pour l'histoire du compas de proportion, par A. FAVARO. LXIV, 1908, 653.
260. Archiv für die Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik herausgegeben von K. von BUCHKA. LXVII, 1910, 295.
261. P. Matheus RICCI, S. J. Relasao escripta pelo seu companheiro P. SABATINO. LXVIII, 1910, 602.
262. Louis DE PUGET, François LAMY, Louis FOBLLOT, par H. BROCARD. LXIX, 1911, 670.
263. Histoire des relations de la Russie avec la Chine sous PIERRE LE GRAND (1689-1730), par G. CAHEN. LXXIV, 1913, 625.
264. Isis. Revue consacrée à l'histoire de la science, publiée par G. SARTON. LXXVI, 1914, 594.
L'abbé BOSSUT, par E. DOUBLET. LXXVI, 1914, 606.
Note sur Jean TAISNIER D'ATH, par M. LECAT. LXXVIII, 1920, 285.
265. Liste des médecins du XVI^e siècle qui furent aussi mathématiciens, par D. E. SMITH. LXXVIII, 1920, 286.
266. Il volo in Italia, par G. BOFFITO. LXXX, 1921, 224.
267. La vie et les travaux du Chevalier Jean-Charles de BORDA (1733-1799). Episodes de la vie scientifique au XVIII^e siècle, par J. MASCART. LXXXI, 1922, 192.
268. Les sciences grecques et leur transmission, par HEIBERG. LXXXIII, 1923, 192.
269. VITELLION et l'Université de Padoue, par A. BIRKENMAJER. LXXXVI, 1924, 457.
270. Histoire des sciences exactes et naturelles dans l'antiquité gréco-latine, par A. REYMOND. LXXXVII, 1925, 228.
271. Catalogue des Manuscrits de médecine médiévale de la Bibliothèque de Bruges, par A. DE POORTER. LXXXVII, 1925, 493.
272. PASCAL. Pensées sur la vérité de la Religion chrétienne, par J. CHEVALIER. LXXXVII, 1925, 493.

273. Pagine di storia delle scienza, par G. LORIA, LXXXVIII, 1925, 237.
 274. Manuale di storia della scienza, par A. MIELI, LXXVIII, 1925, 512.
 275. Matematiche, Scienze naturali, e medicine nell'antichità classica, da L. HEIBERG. LXXXX, 1926, 203.
 276. Introduction to the history of science, by G. SARTON. XCII, 1927, 405.
 277. Alessandro VOLTA, par A. MIELI, XCII, 1927, 410.
 278. Essai de psychologie et de métaphysique positives. — Arithmétique graphique. — Les espaces arithmétiques hypernagiques, par G. ARNOUX. M., 1894, t. XIV, p. 272.

Troisième Partie

TABLE ALPHABETIQUE DES NOMS D'AUTEURS
 CITES DANS LES DEUX PARTIES DE LA BIBLIOGRAPHIE

Les chiffres romains renvoient à la partie de la Bibliographie, les chiffres arabes au numéro de l'article.

- | | |
|--|--|
| Aboulfarag, II, 203. | Barbarin, P., I, 93. |
| Abu-Hamil (850? 930?), II, 124. | Barisien, E., I, 76. |
| Abu'l Raihe Muhammed ibn Ahmed | Bate, H., II, 235. |
| Albirûnû (973-1038), II, 57. | Beeckman, J., (?-1677), II, 84, 247. |
| Agostini, II, 18, 55, 160, 182. | Béel, I, 30. |
| Ahrens, I, 92; II, 59, 95. | Beman, W., I, 37. |
| Aynscom, I, 95. | Benedict (xv ^e s.) II, 33, 127. |
| Alasia, C., I, 81, 108. | Berdellé, I, 44. |
| Albategnius (?-929), II, 201. | Berenguer, I, 26. |
| Albus, I, 39. | Bernoulli, Jacques (1654-1705), I, 121. |
| Al-Khowarizmi (ix ^e s.), II, 13. | Bernoulli, Jean (1667-1748), I, 25, 113. |
| Anaritius, II, 62, 82. | Beutel, II, 32. |
| Anatolius, II, 1. | Bigourdan, II, 219. |
| Andoyer, II, 240. | Billy, J. de, I, 50; II, 30. |
| Antiphon (v ^e s. av. J.-C.), II, 26. | Bioche, I, 16. |
| Antomari, II, 250. | Birkenmayer, II, 235, 269. |
| Apian (1495-1552), I, 189; II, 65. | Björnbo, II, 193, 212, 217. |
| Apollonius (iii ^e s. av. N.-S.), I, 48, 205, 211; II, 37. | Boffito, II, 197, 205, 232, 266. |
| Archimède (287?-212), I, 102, 186, 191-193; II, 36, 47, 138, 190, 249. | Bombelli, R., II, 159. |
| Aristophane, II, 87. | Bopp, II, 31, 81. |
| Aristote (384-392), II, 245. | Borda, de, II, 267. |
| Arnoux, II, 278. | Borel, I, 11; II, 23. |
| Arsenius, II, 231. | Bortolotti, II, 35, 50, 55, 148, 149, 159, 179, 181. |
| Artom, II, 15. | Bossut (1730 1814), II, 126. |
| Aubry, A., II, 110 114. | Boulmont, II, 151. |
| Bachet (1581-1638), I, 60. | |

- Bourget, H., I, 42.
 Boyer J., I, 73.
 Brianchon (1783-1864), I, 81.
 Bring, II, 11.
 Brisse, L. (1813-1876), I, 6.
 Brocard, I, 7, 75, 88, 89, 115; II, 116 262.
 Butéo, I, 129. -
 Cahen, II, 263.
 Cajori, II, 11, 14, 28, 111, 112, 125, 132, 134, 136, 183.
 Calhoun, II, 127.
 Cantor, M. (1829-1920), I, 160; II, 74, 93, 144, 192.
 Carra de Vaux, II, 257.
 Carrara, II, 63, 69, 71, 202.
 Cavalieri S. J. (1598-1647), I, 190, 195; II, 142.
 Céva, J. (1647-1736), I, 29.
 Chevalier, II, 157, 272.
 Claudius Clavus, II, 217.
 Clavius, S. J. (1537-1612), II, 210.
 Clodius Ptolemaeus, II, 226.
 Clerval, II, 252.
 Coignet, M., I, 56; II, 92.
 Copernic (1473-1543), I, 154; II, 227.
 Corneille de Jode (1568?-1600), I, 181.
 Couturier, C., I, 65.
 Curtze (1837-19), II, 62, 70.
 Czwalina, II, 37, 249.
 Delambre (1749-1822), II, 221.
 Dellac, H., I, 12.
 Della Faille, J.-C., S. J. (1597-1652), I, 57, 86, 169, 233.
 De Longraire, I, 19.
 Denys l'Aréopagite, II, 211.
 De Poorter, II, 271.
 Desargues, G. (1593-1662), II, 116.
 Descartes (1596-1650), I, 95, 232; II, 114, 129, 146, 169, 172, 186.
 De Waard II, 130, 209.
 Diaz di Rabago I, 54.
 Dijksterhuis, II, 244, 245, 247.
 Diophante d'Alexandrie (?-?), I, 225.
 D'Ooge, II, 7.
 Dorville (1621-1662), I, 161.
 Doublet, II, 126.
 Drach, II, 23.
 Dreyer, II, 225.
 Duhem, P. (1861-1916), I, 188, 197; II, 156, 227, 242.
 Dujardin, L., I, 52.
 Du Pasquier, L. G., II, 19.
 Eneström, I, 9, 50, 121, 122; II, 101, 122.
 Enriques, II, 185, 188, 238.
 Ensheim, II, 31.
 Ericsson, A., I, 38, 41.
 Ernalsteen, II, 189.
 Errard, I, 131.
 Escott, E., I, 79, 85, 102.
 Euclide (III^e s., av. J. C.), I, 182; II, 46, 56, 62, 68.
 Euler (1707-1783), I, 14, 51, 150, 153; II, 19, 100, 101, 105, 215.
 Fabricius, II, 202.
 Fachwoerter, II, 137.
 Falkenberg, II, 20.
 Faraut, II, 218.
 Favaro (1847-1922), I, 98, 199; II, 75, 83, 92, 142, 208, 254, 259.
 Feldhaus, II, 258.
 Fermat (1601-1665), I, 134, 184, 198; II, 30, 108, 114, 129, 130, 161.
 Ferrari (1522-1560), II, 10.
 Feuerbach, II, 104.
 Fitz-Patrick, I, 123, 124.
 Flye Sainte-Marie, C., I, 67.
 Foblot, II, 262.
 Forti, II, 239.
 Fredholm, II, 17.
 Galilée (1564-1642), I, 98, 165; II, 83, 92, 202, 208.
 Gauss (1777-1855), II, 4, 112.
 Gebhart, II, 119.
 Gemma Frisius (1508-1555), II, 231.
 Gergonne (1771-1859), I, 36.
 Gerste, S. J. (1854-1920), I, 192.
 Gherardus Cremonensis (1114 1187), II, 62.
 Gilla'n, I, 235.
 Gillet, I 15, 106.

- Giovanozzi, I, 184.
 Girard, A. (?-1623), I, 222, 227.
 Gob, A., I, 22.
 Gosselin, G. (?-1590?), I, 59, 128.
 Gottignies, G.-F., de, I, 237.
 Gravelaar, II, 10, 40, 66, 98, 241.
 Grelon, A., I, 166.
 Griemberger C., I, 171.
 Gua de Malves (1712-1786), II, 41.
 Guimaraes, I, 94; II, 96.
 Gunther, II, 86.
 Halsted, I, 168.
 Hammer, II, 99.
 Harwy, J. (xviii^e s.), I, 5.
 Haton de la Goupillière, I, 103, 104.
 Haynin, J., de, S. J., I, 140, 146.
 Heath II, 47, 56.
 Heffter, II, 42.
 Heiberg, II, 1, 62, 68, 79, 107, 138, 268, 275.
 Henry, Ch., II, 108.
 Hermann le Dalmate (1013-1054), II, 73.
 Hipparque (180-125), I, 78.
 Hippocrate (v^e s. av. J.-C.), II, 26.
 Hoffhauer, I, 105.
 Hoppe, E., II, 248.
 Hulmann, I, 47.
 Hulsius (xvii^e s.), I, 141.
 Huygens (1629-1695), I, 165, 206, 232; II, 102, 186, 207.
 Ibrahim ibn Sinam ibn Thabit (908/9-946); II, 34.
 Israel di Jacob ben Machir ben Tibbon, II, 232.
 Javary, I, 156.
 Joachimsthal, II, 78.
 Jordan, C. (1838-1920), I, 224.
 Jordan de Nemore (xix^e s.), I, 197.
 Junior, I, 46.
 Kandidatt, I, 6.
 Karpinski; L. C., II, 6, 7, 13, 33, 124, 147, 171, 176.
 Képler (1571-1630), II, 199.
 Klein, II, 190.
 Knoble, II, 228.
 Koehler, II, 42.
 Kowaleski, II, 17.
 Krazer, II, 211.
 Kugener, II, 211.
 Kugler, S. J., II, 191-195.
 Laisant, II, 250.
 Lambert (1728-1777), II, 152.
 Lamy, II, 261.
 Lathan, II, 250.
 Laurent, I, 27.
 Lecat, M., II, 49, 117, 128, 243.
 Lecat-Pierlot, M^c, II, 243.
 Lefebvre S. J., II, 135.
 Leibnitz (1646-1716), I, 24, 25.
 Lemaire, G., I, 132, 143.
 Lemeray, F.-M., I, 13, 20.
 Lemoine, I, 48.
 Léonard de Vinci (1452-1519), II, 75, 242.
 Lind, B., II, 29.
 Liouville, J. (1809-1882), I, 92.
 Loria, G., I, 91, 120; II, 24, 48, 52, 53, 64, 80, 90, 91, 118, 139, 145, 149, 163, 169, 251, 273.
 Lucas, II, 8, 9.
 Mahnke, II, 38.
 Mahumed ben Musa El-Chowâ-rezmû, I, 126.
 Maillard, II, 233.
 Maldonado (1634-1699), I, 158.
 Malzi d'Eril, II, 232.
 Manitius, II, 226.
 Mannheim, II, 90.
 Maroger, II, 54.
 Martin, I, 32, 33.
 Mascart, II, 210, 214, 222, 267.
 Menge, II, 62.
 Mengoli, II, 182.
 Mersenne (1588-1648), I, 73; II, 150, 253.
 Meyer, II, 226.
 Mieli, II, 274, 277.
 Mikami Y., II, 113, 120.
 Milhaud (1858-1918), II, 129, 146.
 Miola, I, 79.
 Moerbeke G. de (?-?), I, 191.
 Moretus Th. (1602-1667), I, 238.
 Muller A., II, 199.

- Muller, F., II, 78, 94.
 Muller W., II, 246.
 Nallino, II, 82, 201.
 Nau, II, 203, 223.
 Néper (1550-1617), I, 178; II, 66.
 Neuberg, J., II, 109.
 Newton (1642-1727), II, 28, 133, 136, 239, 245.
 Nicolas Petri de Deventer, I, 144; II, 89.
 Nicomachus de Gerasa (I^{er} s.) II, 7.
 Nieuport, chevalier de, I, 1.
 Nunez (1492-1577), I, 94, 142, 148, 183; II, 99.
 Oliva, I, 177.
 Omega, I, 80.
 Omérique H., I, 26.
 Omont, II, 97.
 II, 14, 132.
 Oughtred W. (1574-1660), I, 159;
 Pappus (III^e s.), II, 54.
 Paris G., II, 255.
 Pascal (1623-1662), I, 127, 196, 202, 204, 206, 208, 213; II, 157, 162, 166, 187, 272.
 Peletier du Mans J. (1517-1582), I, 130, 135.
 Peters, II, 228.
 Petersen, II, 212, 217.
 Philon de Byzance, II, 257.
 Picard, II, 153, 162, 184.
 Picou, G., I, 51.
 Pierre le Grand, II, 263.
 Pitrat, H., I, 71.
 Pouillet-Delisle, II, 4.
 Ptolémée (85-165), I, 42, 47; II, 228.
 Puget, L., de, II, 262.
 Purbach (1423-1461), I, 108.
 Ratz de Lanthénée, II, 151.
 Raymaker, J., I, 53.
 Retali, I, 23.
 Reynold, II, 270.
 Ricci, S. J. (1552-1610), I, 187; II, 220, 261.
 Ringelberg, J. Sterck Van, I, 136.
 Ripert, L., I, 70.
 Robbins, II, 7.
 Robert de Chester (XII^e s.), II, 13.
 Roberval (1602-1675), II, 150.
 Rocquigny, G. de, I, 10, 68, 74, 87, 134.
 Rodolphe de Bruges (XII^e s.), I, 137.
 Rodolphe de Liège (X^e s.), I, 137.
 Rodrigues, II, 238.
 Roemer, II, 224.
 Roland, I, 138.
 Romain, A. (1561-1615), I, 45, 64, 107, 110, 111, 114, 116, 126, 139.
 Romanus, I, 66.
 Rotciv, I, 31.
 Roth, II, 167, 186.
 Rouse Ball, II, 191.
 Rougemont, F. de, I, 173, 177.
 Royer, J., I, 5.
 Rudio, II, 26, 105.
 Rufini, II, 36, 158.
 Sabatino, II, 261.
 Saccheri, G., II, 168.
 Saccheri, J., S. J. (1667-1723), I, 217.
 Saint-Vincent, Grég. de (1584-1667), I, 57, 61, 96, 101, 162, 170, 207, 212; II, 81, 109.
 Sandford, II, 21.
 Sarasa, A. de (1617-1667), I, 163.
 Sarton, II, 264, 276.
 Sauerbeck, II, 71.
 Scheiner, II, 198, 202.
 Schelbach, R. (1804-1892), II, 78.
 Schoy, II, 57.
 Schreiber, II, 198.
 Schutte, II, 43.
 Sebokt, II, 204.
 Setnof, I, 63.
 Sgrooten, II, 234.
 Simon (1844-1918), II, 3.
 Simplicius, II, 26.
 Sloet, II, 230.
 Smith, D. E., II, 5, 120, 140, 154, 156, 172, 265.
 Smyters, I, 49.
 Snelius, W. (1591-1626), I, 55.
 Spino, C., I, 61.
 Stäckel, II, 105, 215.
 Stade, J. (1527-1579), I, 203; II, 189.
 Stevin, H. (1614?-?), I, 210.

- Stevin, S. (1548-1620), I, 82, 84, 160, 167, 180, 194, 200, 201, 210, 214, 218, 229; II, 40.
 Stifel (1487-1567), I, 125.
 Strowski, II, 166.
 Sullivan, J.-W., II, 17.
 Suter, II, 164.
 Tacchi Venturi, II, 220.
 Tacquet (1612-1660), I, 220, 231, 234, 240.
 Taisnier, I, 241; II, 128, 141.
 Tannery, J., II, 184.
 Tannery, P. (1843-1904), I, 34, 43, 119; II, 1, 77, 85, 107, 108, 252, 253, 256.
 Teixeira, G., II 25.
 Théodose de Tripoli, I, 236.
 Thomas, S. J. (1644-1709), I, 147, 151, 175, 215, 223, 230.
 Thomae in Yena, II.
 Thyra Eibe, II, 46, 224.
 Tisserand, II, 240.
 Togliotti, II, 51.
 Torricelli (1608-1647), I, 179, 185; II, 35, 76, 149.
 Trenchant, I, 149.
 Tropfke, II, 137.
 Tycho-Brahé (1546-1661), I, 58; II, 225.
 Vacca, II, 178.
 Valério, L. (1552?-1618), I, 168.
 Van Ceulen, L. (1540-1610), I, 151, 219.
 Van der Linden, II, 237.
 Vandermonde (1727-1762), I, 10.
 Van Langren, I, 99, 157; II, 196, 200, 213.
 Van Lansberge, P. (1561-1632), I, 239.
 Van Ortoy, II, 65, 229, 231, 234.
 Vassilief, I, 14.
 Vassure, G., I, 178.
 Verbiest (1623-1688), I, 164, 166, 170, 172, 175, 176, 209, 230.
 Verner, J., II, 45.
 Vetter, G., II, 175.
 Viète (1540-1603), I, 45, 90, 124, 151, 222.
 Villard de Honnecourt (xiii^e s.), II, 258.
 Vitellion, II, 269.
 Vivanti, I, 29; II, 174.
 Volta, II, 277.
 Von Braunmühl, I, 39.
 Von Buchka, II, 260.
 Von Schaerven, II, 30.
 Vrain-Lucas, I, 123.
 Wallenstein, II, 2.
 Watt, I, 91.
 Weber, II, 2.
 Weierstrass (1815-1897), II, 278.
 Weits, I, 69.
 Wendelin (xvii^e s.), I, 118, 145.
 Werner J. (1468-1528), I, 62.
 Wieleitner, H., I, 133; II, 22, 27, 58, 106, 115, 131, 143, 155, 161, 165, 173, 176, 180.
 Wilson, J. (1741-1793), I, 28.
 Wins, A., II, 236.
 Wislicenus, II, 196.
 Witting, II, 119.
 Woodhouse (1773-1827), II, 136.
 Zeuthen (1839-1920), I, 181; II, 61, 72, 107.

Documents officiels

Académie Internationale d'Histoire des Sciences

MORT DU SECRÉTAIRE PERPÉTUEL ALDO MIELI

J'ai été si douloureusement et si durement frappé, par la nouvelle de la mort d'Aldo MIELI le 16 février 1950, que je suis incapable de trouver les mots qui conviennent pour exprimer mes sentiments à l'égard de notre secrétaire perpétuel.

Dès que les circonstances me le permettront, je m'efforcerai de retracer aussi fidèlement que possible tout ce qu'il fit jusqu'au bout pour l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences, et aussi de préciser avec quelle inlassable énergie il lutta pour faire triompher, au milieu de difficultés extraordinaires, l'idéal scientifique qu'il s'était fixé.

A l'ami, au savant, à l'organisateur, je rends, dans l'émotion qui m'étreint, l'hommage le plus ému.

Le Secrétaire adjoint :
P. BRUNET.

ELECTIONS DE 1950

Lettre circulaire du Secrétaire perpétuel

Paris, le 5 Janvier 1950.

Mon cher Collègue,

Suivant l'article 5 de nos statuts, je vous prie de bien vouloir voter, dans un délai de deux mois au plus tard, pour les nouveaux membres de notre Académie.

Cette année, il y a à élire six membres effectifs (parmi nos membres correspondants) et huit membres correspondants.

Je joins à cette lettre un Bulletin de vote contenant les noms des candidats de droit (après les dernières élections) et les noms des candidats nouveaux proposés, conformément à l'article 5 de nos statuts, par au moins trois membres effectifs. Bien entendu, vous pouvez voter aussi pour d'autres personnes, à votre choix, que vous inscrirez dans le bulletin de vote. Mais, pour être valable, chaque bulletin doit contenir, au plus, 6 membres effectifs et 8 membres correspondants.

Veillez agréer, mon cher Collègue, l'expression de mes sentiments très cordialement dévoués.

Le Secrétaire Perpétuel,
Aldo MIELI.

Résultat des Elections

33 membres effectifs de notre Académie, sur 43 membres en exercice, ont envoyé, jusqu'au 15 mars 1950, leurs bulletins de vote. Majorité requise pour être élu : 17, conformément à l'article 5 de nos statuts. Le résultat des élections est le suivant :

Membres effectifs : MM. R. J. FORBES (Amsterdam, 29 voix), élu; M. CAULLERY (Paris, 22 voix), élu.

Le grand nombre de candidats proposés a conduit à la dispersion des voix, ce qui a eu comme suite que personne d'autre n'a acquis le nombre nécessaire de 17 voix pour être élu. Un de nos collègues a réuni 15 voix, un autre 14, deux ont obtenu 13, trois 10, trois 8, deux 7, un 6. Selon les statuts, tous ces savants restent candidats de droit aux élections de 1951.

Membres correspondants : Sont élus : MM. R. TATON (Paris, 23 voix); R. SHRYOCK (Baltimore, 21); A. MAZAHERI (Iran, 21); S. GANDZ (Philadelphie, 20); A. KOYRÉ (Paris, 20); A. PAZZINI (Rome, 19).

Conformément à l'article 5 de nos statuts, les savants dont les noms suivent, ayant obtenu plus de 5 voix, sont candidats de droit aux élections de 1951 : MM. A. MACHADO A COSTA (14), S. LILLEY (14), Gino TESTI (14); Vicomte DE LAGOA (13); O. MATOUSEK (13); W. H. SCHOPFER (13); E. ACKERKNECHT (12); J. MILBAUER (12); S. MUNTHER (9).

Rappelons que de nouveaux candidats peuvent être ajoutés à cette liste si au moins trois membres effectifs les proposent au secrétariat de l'Académie, 12, rue Colbert, Paris (II^e), jusqu'au 20 décembre 1950, date à laquelle on compte envoyer les bulletins de vote pour 1951.

Election du Secrétaire perpétuel

A la suite de la perte irréparable causée par la mort de notre secrétaire perpétuel Aldo MIELI, la charge de secrétaire perpétuel de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences est devenue vacante.

Les membres effectifs en exercice ont été consultés, conformément à l'article 7 de nos Statuts, pour désigner un candidat au secrétariat perpétuel. 33 réponses sont parvenues au siège de l'Académie, jusqu'au 15 avril 1950. A l'unanimité, on proposait P. SERGESCU comme secrétaire perpétuel.

Or, l'Académie comptait en mars 42 membres effectifs en exercice. Les trois quarts de 42 étant 31,50, il fallait 32 voix pour être élu, au premier tour, secrétaire perpétuel.

Comme M. P. SERGESCU a réuni 33 votes, il est déclaré élu en qualité de secrétaire perpétuel. Il prendra effectivement la responsabilité de cette charge après le Congrès d'Amsterdam, car actuellement il est président en exercice de notre Académie jusqu'aux élections qui auront lieu à Amsterdam en août 1950.

Union Internationale d'Histoire des Sciences

Assemblée Générale à Amsterdam - 1950

Convocation

La deuxième Assemblée générale de l'Union Internationale d'Histoire des Sciences aura lieu à *Amsterdam* (locaux de l'Université) le 14 août 1950 à 15 heures.

L'Assemblée sera formée par les membres effectifs de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences présents à la réunion, ainsi que par les délégués des sociétés internationales affiliées et des groupes nationaux ayant payé leur cotisation pour 1949.

Chaque groupe national et chaque société internationale affiliée ont droit à un vote et sont priés de communiquer jusqu'au 1^{er} juillet 1950, au secrétariat de l'Union, le nom et l'adresse du délégué ayant droit de vote. Ce délégué peut être un membre effectif de l'Académie, qui cumule ainsi les votes.

La liste des personnes prenant part, avec droit de vote, à l'Assemblée générale d'Amsterdam sera close le 15 juillet et aucune addition ne pourra y être apportée.

L'ordre du jour de l'Assemblée générale est le suivant :

- 1) Discours du Président de l'Union, professeur Ch. SINGER.
- 2) Court rapport de l'activité en trois ans, 1947-50.
- 3) Nomination de la commission financière de vérification.
- 4) Budget de l'Union. Revenus propres. Cotisations 1951-1953.
- 5) Règlements de l'Union, Commissions et Groupes Nationaux.
- 6) Question d'une éventuelle fédération avec les philosophes des sciences.
- 7) Programme d'activité en 1950-53.
- 8) Lieu et date de la prochaine Assemblée générale ordinaire.
- 9) Rapport de la commission financière de vérification.
- 10) Election du nouveau Conseil de l'Union pour 1950-53, qui entre en exercice le 1^{er} septembre 1950.
- 11) Questions éventuelles.

Le Président,
Charles SINGER.

Le Secrétaire exécutif,
P. SERGESCU.

GROUPES NATIONAUX

ARGENTINE

El 10 de setiembre de 1949, el Grupo Argentino prosiguiendo la labor desplegada durante ese año, celebró su reunión mensual de carácter público, que como las anteriores se vió muy concurrida, realizandose al término de las disertaciones programadas la discusión de las ideas expuestas.

En primer término el doctor Antonio Fernandez PEREIRO encaró el tema : « Crítica del empirismo científico de Moritz Schlick » — Recordó que para SCHLICK la elaboración del conocimiento científico parte de enunciados protocolares que, según su juicio, carecen de valor científico. Partiendo de ellos se obtienen inducciones que a su vez permiten pronosticar consecuencias que la experiencia verifica o no. De las etapas del esquema anterior sólo posee valor científico, de acuerdo con la tesis empirista, la última. La comprobación de un pronóstico acuerda validez a la proposición general de la cual se dedujo. Según Fernandez PEREIRO esto no es admisible por cuanto, según él, la validez científica de las proposiciones generales sólo puede serles acordada por el método de obtención de las mismas.

El 24 del mismo mes, realizó una nueva reunión pública donde el doctor Gino GERMANI expuso su trabajo : « El método de las ciencias sociales y la unidad de la ciencia », en el cual critica la posición de los « culturalistas » que ven en esas ciencias métodos de investigación y tipo de conocimiento esencialmente distinto de los correspondientes de las ciencias naturales. Defendió la posición contraria, que hace de las ciencias sociales un capítulo, complicado y en pleno desarrollo, embrionario, si se quiere, de las ciencias naturales, apoyando su tesis con diversos argumentos.

Por circunstancias fortuitas debió suspenderse la actividad pública hasta la reunión celebrada el 3 de diciembre, donde el señor Gregorio WEIMBERG expuso su trabajo : « La Ilustración en América : La Condamine », en el cual despues de presentar un cuadro de los estudios referentes a la forma de la tierra en la época de la expedición por él estudiada y de la situación imperante en la región de América donde se

desarrolló la medida del arco de meridiano, entró al relato de la expedición, sus trabajos, sus dificultades, y observaciones.

Luego el profesor doctor Pedro Pi CALLEJA disertó sobre « El tercero incluido en la contraparadoja de Russell » en el que demostró que a la paradoja derivada de la consideración del « catálogo de los libros que se citan a sí mismos » se le puede hacer corresponder una contraparadoja donde se presente, al revés de lo que sucede en aquella, un « exceso de fortuna ».

A continuación el secretario perpetuo, Cortés PLA, sintetizó la labor desplegada por el Grupo en el bienio 1948-1949 haciendo conocer los siguientes datos : se realizaron 17 reuniones públicas, de las cuales 5 corresponden a las Primeras Jornadas Argentinas de Epistemología e Historia de la Ciencia (julio 1948). Se presentaron en total 58 trabajos de los cuales 23 fueron de historia y los restantes de filosofía científica, siendo 11 de esos trabajos de autores residentes fuera de la Argentina.

Clausuró las actividades del año, el presidente del Grupo profesor Julio REY PASTOR quien expuso cuales eran las tendencias epistemológicas predominantes entre los autores que presentaron trabajos sobre esa disciplina. Señaló, entre otras : la empirista lógica, la empirista filosófica, la observacionalista y la bachelardiana. Hizo votos para que se incorporen autores que respondan a otras tendencias, lo mas opuestas posibles a las señaladas y tambien para que se establezcan contactos con un número mayor de filósofos del que actualmente frecuenta las reuniones del Grupo, todo ello sin dejar de lado la intensificación de los estudios históricos. Ponderó la obra realizada y expuso algunas ideas en estudio para la actividad ulterior.

En la última reunión privada del Grupo se designaron las autoridades para el nuevo ejercicio, previa aprobación de la modificación del Estatuto. En consecuencia el Grupo quedó organizado para el período 1950-1953 en la siguiente forma : Presidente : Prof. D^r Julio REY PASTOR; vice-presidentes : Prof. D^r Lorenzo PARODI y Prof. D^r Desiderio PAPP; secretario adjunto : Prof. D^r Carlos E. PRÉLAT; tesorero : D^r Humberto PAOLI; vocales : los restantes miembros titulares Prof. D^r Gregorio Araoz ALFARO, Ing. José BABINI, Ing. Nicolás Besio MORENO, D^r Horacio DAMIANOVICH, D^r Gustavo FESTER, D^r Josué GOLLAN, D^r Bernardo A. HOUSSAY, D^r Teófilo ISNARDI, D^r Juan T. LEWIS, D^r Simón M. NEUSCHLOSZ, D^r Alberto PALCOS, José Luis ROMERO y Agustin ZAPATA GOLLAN; secretario perpetuo : Prof. Cortés PLA.

De acuerdo al nuevo texto del Estatuto, el Grupo designó miembros colaboradores a las siguientes personas : D^r Gregorio KLIMOVSKY, D^r Máximo VALENTINUCCI, D^r Raymundo PARDO, D^r Francisco VERA, D^r Jorge BOSCH, Prof. D^r Pedro Pi CALLEJA, D^r Alberto G. VELARDE, D^r Heberto PUENTE, D^r Gino GERMANI, D^r Diego PRÓ, Gregorio WEIMBERG, D^r Antonio Fernandez PEREIRO, D^r Juan CUATRECASAS, señor Aldo PAOLI, D^r Pedro ARAÉ, Ing. Juan Carlos GRIMBERG.

GRANDE-BRETAGNE

La *British Society for the History of Science*, affiliée à l'Union Internationale d'Histoire des Sciences, a tenu les séances suivantes :

1^{er} juin 1948. Mme D. WALEY SINGER : Sir John PRINGLE and his Circle.
D^r A. E. BELL : The Natural Philosophy of HUYGENS.

26 octobre 1948. D^r E. ASHWORTH UNDERWOOD : Landmarks in the Application of Microscopy to Medicine.

Mlle M. E. ROWBOTTOM : Continental Microscope design in the Eighteenth Century, as illustrated in the WELLCOME Collection.

7 décembre 1948. Prof. E. G. R. TAYLOR : Position Fixing in Relation to early Maps and Charts.

D^r A. C. CROMBIE : The *Opus Majus* of Roger BACON.

Le professeur H. DINGLE a pris l'initiative de la création d'un Groupe britannique pour la philosophie des sciences : *The Philosophy of Science Group*. Ce groupe est affilié à la British Society for the History of Science. Il se compose actuellement de 46 membres appartenant aussi à la Société d'Histoire des Sciences et de 55 membres qui font partie seulement du groupe de philosophie. Le président en est le Prof. H. DINGLE, le secrétaire A. C. CROMBIE.

Le groupe a tenu les séances suivantes :

15 novembre 1948. D^r K. R. POPPER : Indeterminism in Classical Physics and in Quantum Physics.

17 janvier 1949. M. R. B. BRAITWAITE : The relation of theoretical concepts to empirical laws.

Prof. L. von BERTALANFLY : The Concept of System in Physics and Biology.

7 mars 1949. Assemblée générale.

Prof. H. DINGLE : A Theory of Measurement.

Le groupe de philosophie se propose de publier un périodique trimestriel.

La Société vient de publier le n° 2 du *Bulletin of the British Society for the History of Science*.

On y trouve : un article du professeur E. G. R. TAYLOR : Position Fixing in Relation to Early Maps and Charts; le compte rendu des réunions de l'année 1948; la première bibliographie des publications des membres de la Société, des comptes rendus critiques et des documents officiels.

Un Supplément est consacré au Groupe de Philosophie des Sciences : la constitution du groupe, les règlements, compte rendu des réunions, documents officiels.

Les prochaines séances de la Société d'Histoire de la Science auront lieu le 24 octobre 1949, 28 novembre 1949; 27 février 1950; 29 mai 1950. L'assemblée générale est fixée pour le 1^{er} mai 1950.

ISRAEL

The prolonged absence of the secretary of the group (D^r S. MUMTHER) caused a great delay in the resumption of our work. After his return to Jerusalem in January 1950 a meeting of the council took place where plans for the coming work were made.

In the summer 1949 a joint lecture with the *Physicians Association* took place (in June) where our member D^r J. SEIDE lectured about Ferdinand COHN, the founder of modern bacteriology.

In autumn followed other lectures, which are fairly well visited in spite of bad announcing.

In September D^r J. LEIBOWITZ talked about « View of the Jewish Physicians » (espec. ASSAPH ha-ropheh and AMATUS LUSITANUS).

In October Prof. A. FRANCO, on « A visit of VESALIUS to Jerusalem », where his stay in Jerusalem was documentarily confirmed. This voyage is so little known, as it is from this his last voyage that he never returned and no traces of it are thus be found in his writings.

In January 1950, Prof. A. YAHUDA, the distinguished scientist gave a lecture : « *Egyptian and Biblical Medicine* », where he tried, in agreement with his general thesis, to demonstrate, mainly upon etymological and philological parallelism, that Egyptian medicine is the main, if not the only source of Biblical medicine. A lengthy discussion followed the interesting arguments of the lecturer.

There is some hope, that in connection with the publications of the *Research Council of Israël*, the Group may find an opportunity for publication.

Our efforts to begin a course of lectures on the History of Science at the Hebrew University are taking more realistic shape.

Publications. Two books appeared :

D^r S. MUNTHER : A Hebrew edition of all writings of S. DENNALO, an early Jewish physician of South Italy, who influenced much the early Salerno School.

F. S. BODENHEIMER : The animals in Bible Lands. I. From the Stone Age to the Bible.

In addition, some small papers by a number of members.

Paris, 22-IV-1950.

F. S. BODENHEIMER.

ITALIE

Le *Groupe Italien d'Histoire des Sciences* (G. I. S. S.) annonce son second Congrès national à Firenze, du 27 au 30 avril.

16 communications sont déjà prévues, d'après le programme publié. Elles sont dues à MM. R. ALMAGIA, G. L. ANDRISSI, A. NATUCCI, Luigi CONTE, Luigi BELLONI, Ugo CASSINA, Mario GLIOZZI, GIACOMELLI, Guido UCELLI, Roger KEREL, G. DEL GUERRA.

Le Congrès aurait dû avoir lieu en février, mais il a été retardé par la mort inattendue du secrétaire du Groupe, le très regretté professeur Seb. TIMPANARO.

CONVEGNO DI STORIA DELLE SCIENZE

In seguito ad accordi presi col Rettore dell'Università di Firenze e con altre autorità cittadine, il convegno di storia delle scienze, avrà luogo a Firenze dal 27 al 30 aprile presso il Museo di storia della scienza (piazza dei Giudici, 1).

L'adunanza inaugurale sarà tenuta alle ore 17 del giorno 27 con un discorso del Magnifico Rettore, prof. Bruno BORGHI, sul tema : « Storia delle scienze, storia del sapere umano ».

Nella successiva adunanza verrà commemorato il nostro compianto Segretario, prof. Seb. TIMPANARO.

L'ordine dei lavori sarà reso noto agli intervenuti al momento dell'inaugurazione del convegno. Sarà tenuta una riunione amministrativa per l'approvazione del regolamento del Gruppo e per l'elezione delle cariche sociali.

Fino ad oggi è pervenuto l'annuncio delle seguenti comunicazioni :

1. Prof. Roberto ALMAGIA : La cartografia in Italia alla fine del sec. XVI e nel sec. XVII.
2. Prof. G. L. ANDRISSI :
 - a) Platone ed il moto della terra.
 - b) Tolomeo nel Medio Evo.
3. Prof. Alpinolo NATUCCI : Pietro Franchini come storico della Matematica.
4. Prof. Luigi CONTE : Il Marchese De l'Hospital senza gloria.
5. Prof. Luigi BELLONI : Gli schemi anatomici trecenteschi (serie dei cinque sistemi e occhio) del Codice Trivulziano 836 (con proiezioni).
6. Prof. Ugo CASSINA : Il concetto di linea e la curva di Peano.
7. Prof. Mario GLIOZZI : La natura dell'Accademia dei Segreti di G. B. Porta.
8. Prof. R. GIACOMELLI : L'esposizione newtoniana dei principii del moto illustrata storicamente.
9. Ing. Guido UCELLI :
 - a) Il Museo nazionale della scienza e della tecnica e le idealità del suo programma.
 - b) Il censimento dei materiali interessanti la storia della scienza e della tecnica.
10. Prof. Roger KEIREL :
 - a) Notes sur quatre machines à calculer exposées dans les vitrines du Musée de l'Histoire des Sciences à Florence.
 - b) Exposé de ma nouvelle méthode arithmétique d'extraction de toutes les racines quel qu'en soit l'indice (inérite).
 - c) Exposé de l'Histoire du Calcul et de la Mathématique mécaniques.
11. Prof. Giorgio DEL GUERRA : Il « De natura hominis » di Melezio.

Il Presidente, Roberto ALMAGIA.

Programma del Convegno

Giorno 27 ore 17. — Inaugurazione del Convegno nella Sala della Biblioteca del Museo di Storia della Scienza (Piazza dei Giudici I Firenze). Il Prof. Bruno BORGHI, Magnifico Rettore dell'Università di Firenze, parlerà sul tema : « Storia delle Scienze, storia del sapere umano ».

Seguirà un discorso del Prof. Arturo CASTIGLIONI, Presidente onorario della Società italiana di Storia delle Scienze Mediche e Naturali.

Ore 21. — Sulla terrazza del Museo. Rinfresco e conversazioni preparatorie alle elezioni e adunanze amministrative.

Giorno 28 ore 10. — Al Museo di Storia della Scienza. Il Prof. Vasco RONCHI commemorerà il Prof. Sebastiano TIMPANARO alla presenza del Magnifico Rettore e delle autorità.

Il Prof. Andrea CORSINI commemorerà il Prof. Aldo MIELI. Avranno poi inizio le comunicazioni storico-scientifiche.

Ore 15. — Il Prof. Alpinolo NATUCCI commemorerà il 3° centenario della morte di Cartesio.

Seguiranno le comunicazioni storico-scientifiche.

Ore 18. — Alla Società Leonardo da VINCI (Lungarno Corsini 10). In onore dei partecipanti al Convegno, l'Accademia delle Scienze « La Colombaria » terrà una speciale seduta dedicata al problema degli studi di Storia delle Scienze. Parlerà il Prof. Attilio FRAJESE, Direttore generale al Ministero della Pubblica Istruzione, sull'*Avvenire della Scuola di Storia delle Scienze all'Università di Roma*. In proposito sarà aperta una discussione.

La Società Leonardo da VINCI offrirà un tè agli intervenuti.

Ore 21. — Adunanza amministrativa (1). Rinfresco sulla terrazza del Museo.

Giorno 29 ore 9. — Comunicazioni storico-scientifiche.

Ore 15. — Comunicazioni storico-scientifiche.

Ore 21. — Adunanza amministrativa (1). Rinfresco sulla terrazza del Museo.

Giorno 30 ore 10. — Eventuali comunicazioni storico-scientifiche.

TCHECOSLOVAQUIE

A partir de l'automne 1947 jusqu'à la fin de l'année 1949 le groupe national tchécoslovaque, c'est-à-dire le « Comité national d'Histoire des

(1) In sede di convegno, verrà stabilito l'ordine da tenersi nelle adunanze del Gruppo e della Società di Storia delle Scienze Mediche e Naturali.

Sciences auprès du Conseil national tchécoslovaque de Recherches », a tenu trois séances.

I. — Le 6 décembre 1947, on a discuté sur des questions administratives et sur le rapport du président du groupe le Prof. D^r Q. VETTER sur le V^e Congrès international d'Histoire des Sciences à Lausanne.

II. — Le 24 novembre 1948 on a discuté sur les questions administratives et sur l'activité de l'Académie internationale d'Histoire des Sciences et celle de l'Union. Selon la résolution du Congrès de Lausanne on a décidé de proposer au Ministère de l'Instruction publique d'introduire dans toutes les écoles supérieures de la République tchécoslovaque des cours d'histoire des sciences. La proposition fut refusée par la Commission de réformes des écoles supérieures vu la surcharge du plan d'études; néanmoins la Commission a proposé de charger les professeurs des matières spéciales de réserver dans leurs cours une attention particulière à l'histoire de leurs sciences.

III. — Le 3 novembre 1949, après la conférence du Prof. D^r Q. VETTER sur l'histoire de la statistique en Bohême, on a discuté sur des questions administratives et sur le rapport du président du groupe sur l'activité de l'Académie et celle de l'Union. MM. le Prof. D^r Q. VETTER et le Prof. D^r O. MATOUSEK ont été élus membres représentants du groupe national tchécoslovaque dans l'Union internationale d'Histoire des Sciences. Le groupe national a décidé d'organiser, en collaboration avec l'Institut d'histoire naturelle générale et avec le Séminaire de philosophie et d'histoire des sciences naturelles, dirigés par le Prof. D^r O. MATOUSEK, chaque mois une conférence publique faite par un spécialiste et suivie par un court rapport d'un étudiant de l'Institut. En outre, on a décidé d'achever, en collaboration avec les deux instituts nommés, une liste des Tchécoslovaques qui s'intéressent à l'histoire des sciences et une liste de savants tchécoslovaques, pour servir de base pour un dictionnaire bio-bibliographique. Enfin on a décidé aussi d'entrer, en rapport avec des membres de l'Académie en S. S. S. R., en Pologne, en Hongrie et en Roumanie, pour préparer une collaboration culturelle dans le domaine de l'histoire des sciences. Pour les trois ans suivants le groupe national tchécoslovaque, c'est-à-dire le « Comité national d'Histoire des Sciences auprès du Conseil national tchécoslovaque de Recherches », a élu MM. le Prof. D^r Q. VETTER, président, le Prof. D^r Fr. SLAVÍK, vice-président, le directeur de l'Institut de Radiologie D^r Vlastimil MATULA, secrétaire et l'Ing. Jos. B. STRANSKY, assesseur.

D^r Q. VETTER.

TURQUIE

Le Groupe National Turc d'Histoire des Sciences vient d'élire comme nouveau membre le D^r Bedi SEHSUVAROGLU, inspecteur au Ministère de la Santé et membre de la Société Turque d'Histoire de la Médecine.

URUGUAY

Le Groupe National d'Uruguay a commencé des recherches systématiques sur les antécédents scientifiques dans ce pays.

On est en train de constituer un fichier bibliographique des bibliothèques du pays, en ce qui concerne les sciences.

On a publié régulièrement des articles d'histoire des sciences dans la presse. Entre autres, on a commémoré les centenaires de LAPLACE, JENNER, GÖTTE, FOUCAULT.

Comptes rendus critiques

Gaston BACHELARD, Professeur à la Sorbonne : *Le rationalisme appliqué*. 1 vol., 215 p., 360 fr. Presses Universitaires de France, Paris, 1949.

Sous une complexité apparente, due à l'emploi d'un vocabulaire rare dont il est souvent difficile de comprendre la nécessité, due aussi à la recherche de formules, qui, pour être heureuses, n'en sont pas moins confuses (1), le présent ouvrage est, en définitive, simple, trop simple même pour circonvenir totalement l'évolution de la science. *Le rationalisme appliqué*, situé à mi-distance d'un idéalisme naïf et d'un réalisme pur, est issu d'une collaboration constante et réciproque de l'expérience et de la théorie, l'une renseignant l'autre; il constitue, nous apprend l'auteur, le véritable esprit de la science et de la recherche; en particulier, le rationalisme appliqué permet cette « actualité » que réclame la pensée scientifique; il est toujours prêt à s'informer, à réviser ses propres conclusions et à rouvrir la discussion : « Nous voulons surtout examiner le simple problème de l'information rationnelle de l'expérience et même d'une manière plus précise le problème de la préparation rationnelle de l'expérience scientifique » (p. 119).

Programme plein d'intérêt et d'enseignement, à condition de le situer clairement par rapport à l'activité créatrice et de ne pas le confondre avec elle. La science, en effet, comprend deux domaines, aussi éloignés l'un de l'autre que le sont l'art et l'artisanat; les représentants du premier domaine, les véritables créateurs, apportent une nouvelle vision du monde qui, transposée par analogie dans toutes les branches où s'exerce l'activité de l'homme, apporte dans chacune d'elles une profonde révolution; ses effets, loin de se limiter à la science, se font sentir dans le

(1) A titre d'exemple, citons les phrases suivantes, qui ne rendent pas le texte plus limpide : « Dans ces conditions, il nous semble que le cogito d'obligation mutuelle, sous sa forme la plus simple, devrait s'exprimer ainsi : je pense que tu vas penser ce que je viens de penser, si je t'informe de l'événement de raison qui vient de m'obliger à penser en avant de ce que je pensais » (p. 58).

comportement de tous les hommes. Ainsi, une histoire exhaustive du déterminisme ou du probabilisme contemporain, se doit d'englober aussi sur un pied d'égalité l'art, la littérature, la religion, l'amour, etc... D'ailleurs, si la science ne participait pas à ce grand tout qui constitue la vie, son étude perdrait toute portée; à quoi bon se préoccuper d'une technique ésotérique?

Les artisans du second domaine, et l'on ne saurait minimiser leurs inventions et leurs découvertes, œuvrent en deçà de la vision imposée par les créateurs et se satisfont pleinement de leur point de vue étroit; ils croient définitif le cadre dans lequel ils s'emprisonnent — ce qui leur permet de sauvegarder l'illusion de leur liberté — et sont persuadés qu'en abandonnant ce cadre, ils perdraient du même coup les vrais principes constitutifs de la science positive et les normes éternelles dont ils ne peuvent s'écarter sans trahir le véritable esprit scientifique. Ces artisans ont, certes, le courage de mettre en doute les résultats de leurs prédécesseurs, mais ils n'osent pas douter des crédos, bases de tout savoir. Par rapport au premier groupe, ce qui les caractérise, c'est un besoin de certitude, de confort intellectuel, de sûreté de soi que donne en particulier l'enseignement, la formation de disciples.

Des termes identiques ne peuvent s'appliquer à ces deux catégories d'esprit; les premiers ne sont pas nécessairement des théoriciens, ni les seconds des expérimentateurs; d'ingénieux théoriciens ne sont souvent pas, au sens le plus élevé du mot, des créateurs. Il fallait une plus grande audace pour être probabiliste vers 1920, à l'époque de BOHR ou d'HEISENBERG, que pour être déterministe avec LAPLACE ou Claude BERNARD, ce qui ne demandait que de l'intelligence.

Quand M. BACHELARD écrit : « La pensée scientifique est en état de pédagogie permanente » (p. 16), quand il parle, non sans orgueil, de la « cité physicienne » en état de perpétuel enseignement, nous serions d'accord avec lui s'il se contentait d'évoquer ces professeurs que leur discipline ne satisfait pas et ne préoccupe pas totalement et qui, pour se réaliser en tant qu'hommes, pour s'équilibrer, éprouvent le besoin de s'entourer d'élèves, de mouler des esprits, de les stériliser. Plus que l'industrie ou le commerce, l'université permet l'épanouissement de ces tempéraments non créateurs. Cependant, sans aucun doute, M. BACHELARD évoque la science prise dans son entièreté; il ajoute : « La dialectique : « j'étais seul et nous serons réunis » joue à propos de la validité de chaque idée, de chaque expérience dans une prise sensibilisée de culture » (p. 50). « L'étonnement, si utile dans la culture scientifique, ne peut rester *individuel*. A peine étonné, on veut étonner autrui. On s'instruit pour étonner » (p. 59).

Il nous paraît que M. BACHELARD fait une fâcheuse confusion non seulement entre créateurs et artisans, mais entre science et pédagogie. En fait, le souci de l'enseignement n'a jamais joué chez les véritables hommes de science : un professeur, EUCLIDE, a cru devoir présenter la suite de ses théorèmes dans un ordre didactique, mais ARCHIMÈDE, savant bien plus original et profond, n'a que faire des entraves d'une présentation scolaire : dans la démonstration d'une proposition, il recourt à des pro-

positions démontrées ultérieurement; NEWTON, dont l'isolement fut total, enseignait à ses éventuels élèves les théories de ses adversaires, dont il connaissait la fausseté et sans que jamais le fait d'enseigner le faux, n'eût posé de cas de conscience à un esprit particulièrement attentif aux problèmes moraux; comme le note M. J. HADAMARD, dans la démonstration d'un théorème, Henri POINCARÉ fait intuitivement appel à des propriétés non encore découvertes à son époque, et qui ne le seront que plusieurs années plus tard (2); plus près de nous, L. DE BROGLIE n'hésite pas non plus à écrire : « Je faisais à ce moment un cours libre à la Sorbonne sur la Mécanique ondulatoire : j'y enseignais encore la théorie de l'onde-pilote, mais déjà je n'y croyais plus guère! » (3).

« On s'instruit pour étonner » : l'auteur s'est sans doute laissé entraîner par une trop grande facilité d'écriture et le goût de la trouvaille heureuse; il n'a pu assimiler l'homme de science à une catégorie particulière de bateleurs. Quoiqu'il en soit, ce n'est pas sans un certain retard que les plus grands hommes de science ont voulu « étonner »; qu'on en juge plutôt : COPERNIC attend trente ans avant de donner son traité, HARVEY dix ans avant de faire connaître la circulation, HUYGENS ne publie qu'avec répugnance, NEWTON attend trente ans avant de donner son *Arithmétique* et quarante-deux ans avant de publier son *Analysis*; sa *Méthode des Fluxions* paraît soixante-cinq ans après avoir été écrite; la publication de sa *Géométrie descriptive* n'intéresse que médiocrement MONGE; plus de vingt ans s'écoulent avant que les réflexions de DARWIN ne se condensent en un ouvrage sur l'origine des espèces!

M. BACHELARD n'hésite pas à pousser plus loin le point de vue indéfendable d'une science-pédagogie; il en vient à juger à sa valeur didactique l'importance d'une découverte; il condamne en ces termes les modèles de KELVIN, dont la fonction est tout simplement de fixer, de synthétiser une image du monde : « En fait, l'on peut dire que leur influence pédagogique a été nulle » (p. 175).

La croyance en l'enseignement implique la possibilité de communiquer aisément sa pensée, et la nécessité de la démonstration : « Le propre des événements de la raison est d'être *communicable*, ils font précisément leurs preuves de rationalité par leur action très caractéristique en inter-psychologie » (p. 44). Nous ne voulons pas énumérer ici les innombrables anagrammes et défis anonymes dont est remplie l'histoire des sciences, non plus que les multiples résultats publiés sans démonstration, ou les énigmes tels que les théorèmes de FERMAT. Sur un plan plus élevé, il nous faut affirmer que, de même qu'il est impossible de tout définir, il est impossible de tout prouver; plus les propriétés deviennent simples, plus la preuve devient complexe, pour finir par disparaître devant un credo, un acte de foi. Même dans le cas des mathématiques, qui prudemment se sont retranchés derrière le « soit », il faut conclure à l'incommunicabilité de certaines notions particulièrement importantes :

(2) *An essay on the psychology of invention in the mathematical field.* 1 vol., Princeton University Press, 1945.

(3) *Physique et Microphysique*, 1 vol., Albin Michel, éd., Paris, 1947, p. 189.

elles deviennent admissibles, non par une adhésion de la raison, mais par le partage d'une même vision, d'un même idéal extra-scientifique. Evoquons rapidement les oppositions de KRONECKER à CANTOR, qui posait les bases d'une nouvelle science, de BRILLOUIN à EINSTEIN à propos de la relativité, d'EINSTEIN à la nouvelle physique, etc. M. J. HADAMARD écrit à ce propos : « Some years before World War 1, a question which, though a mathematical one, was contiguous to metaphysics raised a lively discussion between some of us, especially between myself... and the great scientist LEBESGUE. We could not avoid the conclusion that evidence—that starting point or certitude on every order of thinking—did not have the same meaning for him and for me... we recognized the impossibility of understanding each other » (4).

« A parcourir l'histoire d'une culture rationaliste, on a, au moins, la réconfortante impression qu'on abandonne toujours une « raison » pour une « meilleure raison ». En particulier, la science, dès qu'elle est constituée, ne comporte pas de régression. Ses changements de constitution sont d'apodictiques progrès prouvés. Le rationalisme appliqué travaille dans une zone où les preuves sont des progrès et le progrès une preuve » (p. 31). Malheureusement, les faits controuvent les certitudes rationalistes chères à l'auteur; ainsi, une science aussi organisée que la médecine et qui devrait être d'autant plus prudente que ses fautes peuvent être graves, est imprégnée de croyances : la fin du XIX^e siècle cartésien et utilitaire voit la distéologie de HAECKEL atteindre son point culminant par ablation de l'appendice saine, comme dangereuse; cette opération était suggérée par l'analogie entre le corps humain et une machine, qui ne supporte pas de pièces inutiles; les chirurgiens renforçaient leurs convictions de nombreuses explications scientifiques, alors que l'opération ne s'explique que par l'idéal extra-scientifique d'une époque; elle est inconcevable dans la médecine déiste d'un GALIEN ou dans la science contemporaine indéterministe.

M. BACHELARD confond la spécialisation scientifique, le métier, et la création. Certes, le créateur accomplit le travail de spécialisation, notamment dans l'exposé de ses résultats, mais le problème est moins de présenter une découverte, que de la faire; ce qui est exceptionnel, c'est, pour un homme, de se mettre dans l'état de créer, non de transposer en un langage symbolique ce qu'il a trouvé; le métier suit normalement la conception — songeons à la carrière de LOUIS DE BROGLIE, que rien ne prépare à la physique. Inutile de dire qu'une conception du monde ne peut se transmettre : il la faut vivre; seule la technique est communicable! « La dialectique du maître et du disciple s'inverse souvent. écrit M. BACHELARD. Dans un laboratoire un jeune chercheur peut prendre une connaissance si poussée d'une technique ou d'une thèse qu'il est sur ce point le maître de son maître. Il y a là les éléments d'une pédagogie dialoguée dont on ne soupçonne ni la puissance ni la nouveauté si l'on ne prend pas une part active à une cité scientifique » (p. 23); sans doute l'auteur a-t-il insuffisamment analysé ce qui caractérise un grand homme :

dire qu'il est disciple parce qu'il se sert de renseignements techniques fournis par autrui, c'est jouer sur les mots.

De même, l'homme de science, qui contrôle l'aspect technique d'une découverte, n'engage pas à ce moment sa personnalité de créateur; celle-ci n'est pas en jeu dans une faute de calcul. On ne peut pas soutenir avec M. BACHELARD que : « Si venant de faire un calcul, je revois ce calcul pour voir si je ne me suis pas trompé, je me juge calculant, je me dédouble. En forçant un peu les personnages et en soulignant l'importance de l'instance pédagogique, je peux dire que je me dédouble en professeur et écolier » (p. 26).

La science décrite par *Le rationalisme appliqué* n'est même pas de la science appliquée; elle rappelle plutôt l'atmosphère des laboratoires de lycée, où les élèves réalisent des expériences du type : décomposition de l'eau, sous l'œil vigilant d'un professeur et dans le cadre d'un manuel. Science en vase clos, à qui tout contact avec la vie, le monde extérieur, sont interdits : M. BACHELARD affirme comme une évidence, dont le seul tort est de ne pas se trouver vérifiée par l'histoire, que le « courant de pensée, le « stream of mind », lequel est désordonné, chaotique, n'entraîne pas. Faut-il dire qu'un entraînement de la vie n'est jamais un entraînement de la pensée » (p. 40).

L'amour des idées claires, toujours superficielles ou fausses — rien n'est plus confus et personnel que certaines notions dont l'homme de science se sert couramment — amène l'auteur à décrire une science artisanale, à qui la création réelle est interdite. Les élèves qui ne peuvent accorder à la perception d'un canif à côté d'une tabatière la valeur d'une observation (p. 41), n'assimileront pas plus la chute d'une pomme au mouvement de la lune... Le savant de M. BACHELARD, « un homme doué de deux comportements » (p. 104), est assuré de la plus totale stérilité, car, précisément, ce qui pousse le créateur à modifier la vision de son époque, c'est le sentiment qu'il mène deux vies distinctes et inconciliables (5); le fait, pour l'homme de science, d'employer dans son laboratoire un spectroscope de masse et dans la vie une balance, ne sépare pas la science de la vie (p. 103) — pas plus que changer de chemise ne crée un homme différent.

Le rationalisme appliqué isole très superficiellement un laboratoire d'université; il analyse la science qui s'y développe et postule que cette fraction constitue toute la science. Un examen minutieux des démarches qui s'accomplissent dans ce laboratoire, préoccupe uniquement l'auteur, qui oublie que ce lieu de travail est peu de choses par rapport au contact permanent avec la vie — comme l'est une connaissance livresque vis-à-vis d'une connaissance vécue. Or, ce qui caractérise précisément le créateur, c'est qu'il vit sa pensée; le savoir ne le satisfait pas. Les membres de la cité physicienne, entourée de hauts murs, verront leur intérêt et leur méthode s'appliquer à des sujets de plus en plus minces,

(5) Voir ma communication : « Les idéaux extra-scientifiques et leur contrôle par le savant, à la lumière de l'histoire des sciences », faite le 31 mai 1950 à Bruxelles, au Troisième Congrès National des Sciences.

dénués de toute responsabilité : après les auteurs de troisième zone, ne reste-t-il pas encore à étudier la quatrième zone?

Une technique sans vie, telle semble être la science décrite; complètement exsangue, elle cherche une existence connexe dans un langage imagé et grâce aux disciples dont la jeunesse donne au maître l'illusion de vivre. Hélas! ce ne sont là que subterfuges qui ne peuvent tromper personne — l'isolement d'un NEWTON est autrement « vivant », c'est-à-dire fécond, que la cour nombreuse et animée de professeurs trop brillants dont la confiance en l'homme — point de popularité sans elle —, risque de n'être que de la confiance en soi. Ce serait un beau sujet de montrer le complexe d'infériorité que l'université nourrit à l'égard de la vie; complexe qui vient à se cristalliser de nos jours en une animosité à l'endroit de l'existentialisme, dont le mérite est du moins de former ses émules au contact de la rue, et non dans le cadre d'un raisonnement trop étroit pour la réalité vivante. L'histoire, depuis les savants du Moyen-Age jusqu'à nos jours, montre que la vie a raison. La science n'est ni question de technique, ni de langage, ni question de pédagogie, mais de vie. Ce qui importe, ce n'est pas de savoir, mais de créer; la création engage l'existence même du créateur; combien est vain pour lui le désir d'étonner ou de s'entourer de disciples! Ignorer cela, c'est se borner à rechercher une solution mineure au problème de la science, problème qui n'est qu'un aspect particulier du problème de l'homme; c'est aussi se forger une certitude par la promotion gratuite, au premier plan, de moyens accessoires, qui cependant ne peuvent donner le change.

Jacques PUTMAN.

D^r F. Sherwood TAYLOR, *Science, Past and Present*. New edition, revised and enlarged. 368 p., 28 plates, 53 illustr. London, William Heinemann Ltd., 1949.

When D^r Sherwood TAYLOR's book first appeared in 1945 it was widely welcomed as one of the more concise and informative of the shorter histories of science written in recent years. Significant developments in science during the past century or so were perhaps touched upon rather too briefly in relation to the overall scale of treatment, but this shortcoming has been remedied in the second edition of the book : five new chapters, concerned with the history of chemistry and modern developments in physics, augment the original text which itself has been revised and enlarged.

In the new edition the commendably novel method of presentation adopted in the original has been preserved. The chapters, describing the various periods and parts of the history or method of science, are followed by well chosen excerpts from original sources that otherwise are not easily available. These excerpts are substantial, occupying up to a third of the text, and serve not only to amplify the sense of each chapter, but also convey a live impression of the intellectual atmosphere and social conditions of their epoch.

The prime purpose of the book is, « to present the picture of science as an actively growing organism », to the science student and layman, for whom the historical approach affords the easiest and most interesting way of understanding the nature of science. Within the compass of its size, D^r Sherwood TAYLOR's book serves this purpose admirably.

In addition the author draws attention to the nature and scale of the impact of science upon modern society, and indeed suggests that, « Natural science is by far the greatest movement in modern history ». Such an assessment might appear just to the scientist, but it would, one feels, be questioned by the general historian, for, from an analytical point of view, the place of science in the wider movement of history has been but little explored, and so there is little whereby we may judge the issue. Such work as has been done upon this question seems to have been carried out from rather mechanistic prior assumptions. Two points of view may be discovered; the one regarding the development of science as the resultant of external movements, intellectual, or technical and economic; in the other, a purely autonomous science is seen in its growth as the provenance of new philosophies and technical applications. Something of the latter point of view may be detected perhaps in the present work, though D^r Sherwood TAYLOR's book is primarily concerned with the development of science *per se*, and only secondarily with the role of science in history. It is perhaps a truism to suggest that within the matrix of historical forces, science develops with a degree of autonomy that resides in its method and tradition, yet at the same time receives directed impulse from other historical movements, which in turn are transformed, *inter alia*, by the theoretical implications and the practical applications of science. Such a point of view is commonplace enough, but yet seems not at all common.

Oxford, Museum of the history of science.

S. F. MASON.

Science and Civilization, edited by Robert C. STAUFFER. 1 vol., 112 p. \$ 2,50. University of Wisconsin Press, Madison, 1949.

A l'occasion du centième anniversaire de sa fondation, l'Université du Wisconsin a organisé un symposium sur ce thème : « Science and civilization »; le présent ouvrage groupe les diverses communications faites lors de cette célébration : « Our speakers were invited to consider the problems of science from their own special vantage points; philosophy, history, physical science, biological science, and social science offer their own special insights into the problem of the relations between science and civilization » (p. X). Aussi — et il faut le regretter — un bon nombre des textes ne touchent que de fort loin le sujet proposé. Qu'on en juge par la table des matières :

1. ARISTOTLE and the Origins of Science in the West, by Richard P. McKEON.

2. Some Unfamiliar Aspects of Medieval Science, by Lynn THORNDIKE.
3. The Definition of Scientific Method, by Max BLACK.
4. The Meaning of Reduction in the Natural Sciences, by Ernest NAGEL.
5. Physics as a Cultural Force, by Philip E. LE CORBEILLER.
6. Science as a Social Influence, by Farrington DANIELS.
7. Metaphors of Human Biology, by Owsei TEMKIN.
8. Science and Society, by William F. OGBURN.

La plupart des auteurs ont admis comme un truisme que science et civilisation étaient synonymes et, forts de cette certitude, ont donné des études sur des questions de détail, qui n'ont avec le titre de l'ouvrage que de lointains rapports. C'est un paradoxe curieux que celui de ces savants historiens se passionnant et se disputant pour des dates ou des personnalités secondaires, tout en admettant sans discussion un grand nombre de vérités de base dont l'importance exigerait le doute et l'analyse. Comme si la méthode, l'esprit scientifique se confondaient avec la minutie et l'anecdote, et forçaient à l'abandon de toute idée générale; n'est-il pas cependant plus « scientifique » de se tromper sur une date secondaire, mais de ne pas tolérer sans révision les vérités cent fois répétées qui sont à la base du savoir? Par opposition à celle de l'érudit, la fonction de l'historien ne doit-elle pas être précisément de soulever ces idées essentielles, et de ne pas recourir, sans études préalables, à des évidences qui pourraient bien s'avérer superficielles ou fausses et qui ne sont souvent que des habitudes de langage? Il faut doublement se méfier des lieux communs qui poussent à rapprocher des notions comme science, civilisation, progrès, démocratie, société, socialisme, bien général, vérité, art, etc...

Ainsi — et nous aurions pu citer d'autres exemples — dans son article documenté avec une belle précision, M. Lynn THORNDIKE se demande comment une même époque peut se trouver marquée dans une branche par le progrès, et dans une autre par la stagnation, alors qu'il serait plus normal de constater des développements parallèles dans les divers domaines où s'exerce l'activité de l'homme. Il nous dit son émerveillement devant l'arche ou la basilique de CONSTANTIN, ou encore devant la cathédrale de Reims, qui furent édifiées à des époques d'apparent silence scientifique. Comment justifier ce silence? En érudit, l'auteur fait appel à nombre de personnages secondaires dont, pour établir sa thèse, il exagère l'importance et l'influence; il évoque également la possibilité de la perte de manuscrits et donne de nombreux exemples de textes n'existant qu'en une ou deux copies.

En fait, l'éminent historien qu'est M. THORNDIKE est ici victime de la confusion qui s'établit normalement autour d'une notion telle que « l'art ». S'il avait examiné plus profondément les monuments « artistiques » qu'il cite, il se serait rendu compte que leur caractère principal est d'être illustratif et imposé de l'extérieur par un pouvoir autoritaire — les textes de l'époque le prouvent —; cet « art » n'a rien de commun avec l'« art » de la Renaissance et qui est l'expression libre de l'homme libre. Au point de vue du créateur, l'art des premiers siècles est à l'art

véritable, ce que la science appliquée est à la science pure. M. THORNDIKE, qui dans la préface de l'ouvrage, dénonce la science appliquée, ne se serait pas, croyons-nous, posé la question qu'il veut résoudre dans le présent article si, au préalable, il avait approfondi la nature réelle des manifestations artistiques qui l'ont poussé à écrire. Les caractéristiques de ces dernières les opposent à la vraie science. Le présent article de M. THORNDIKE semble la réponse hasardeuse à une question qui en réalité ne devait pas se poser : rien n'est plus normal que le silence scientifique de l'époque envisagée et qui correspond à un analogue silence artistique — si le mot art est pris dans l'acception du xx^e siècle, qui est aussi celle dans laquelle M. THORNDIKE emploie le mot science.

Dans un brillant article, M. Owsei TEMKIN montre également l'importance que peuvent revêtir dans l'évolution de la science certaines expressions métaphoriques du type : le corps humain est une machine, une usine, etc. Voici la conclusion de l'auteur : « The realm and nature of human biology, it seems to me, is defined by convictions entering from outside. Therefore, the language too comes from outside; it is metaphorical. The use of metaphors in human biology is not an aberration from which great men have failed to escape. On the contrary, by using metaphors which they believed to represent adequate and true concepts; ARISTOTLE, GALEN, PARACELSUS, HARVEY, DESCARTES, VIRCHOW, and HELMHOLTZ shaped concepts of human biology which conformed with their own thoughts and feelings and with the thoughts and feelings of their times » (p. 194).

La place nous fait défaut pour analyser comme il le faudrait les divers articles du présent ouvrage qui, malheureusement, ne traitent qu'insuffisamment — M. TEMKIN fait exception — des problèmes essentiels que l'histoire des sciences devrait actuellement envisager, vu l'abondant travail de documentation effectué ces dernières années par de consciencieux et laborieux érudits. Quoiqu'il en soit, remercions l'Université du Wisconsin d'avoir publié un ouvrage de savoir désintéressé, car, comme l'écrit M. THORNDIKE dans sa préface : « Some recent university presidents seem to believe that a main function and chief concern of an institution of higher learning is defense of democracy and of our American mode of life. But some of us still cling to the old-fashioned notion that an institution of higher learning should attend to its own objective, which is higher learning » (p. XIII).

J. PUTMAN.

Pierre GORDON, *L'Image du Monde dans l'Antiquité*. Paris, Presses Universitaires de France, 1949. 212 p.

M. GORDON avait déjà publié deux ouvrages : l'un intitulé *L'initiation sexuelle et l'Evolution religieuse* (P. U. F., 1946) lequel avait connu une traduction anglaise (*Sex and Religion*, New-York), et l'autre, sur *Le Sacerdoce à travers les âges* (Paris, Edit. La Colombe, 1948). Le présent ouvrage se rattache étroitement à ces mêmes problèmes d'histoire des

religions et d'histoire des techniques et des sciences, mais son titre surprendra quelque peu, quand on saura que l'Antiquité dont il y est question n'est qu'un prétexte à l'examen le plus étendu des antiquités orientales et qu'il n'y est guère question de l'antiquité hellénique en deçà de la littérature hésiodique. Il faudra donc que, à défaut d'une information adéquate de première main du recenseur sur l'immense domaine rattaché à la préhistoire et à cette antiquité *lato sensu*, nous nous bornions pour notre part à recueillir les impressions de notre lecture et que nous supputions leur portée du point de vue de l'origine de la pensée scientifique.

Nous serions bien en peine d'estimer à leur juste valeur les conjectures proposées par l'auteur et de discuter la valeur des hypothèses qu'il exprimera chemin faisant.



Si l'on accepte avec lui que le domaine rituel, à base de sacré, fut une des réalités sociales des plus despotique au cours de la préhistoire humaine en ce qu'elle correspondait à la réalité ontologique de cette époque, l'expérience liturgique doit avoir été prépondérante et antérieure aux autres, et par suite, précéder l'expérience sensible ou la réflexion sur le déroulement des phénomènes, comme nous sommes portés à l'admettre présentement.

En évoquant la fin de l'ère néolithique avec son rituel de la création, avec son hiérogamie, dont procéda par un rite de séparation, soit un Ciel-Mère et une Terre-Père (Égypte), ou l'inverse (Grèce), l'homme plongeait sans anxiété dans ce monde. Pas de perplexité sur le commencement du monde. Le rituel phallique acheva de refermer le cycle sacramentel. L'homme avait un rôle démiurgique dans l'avènement du monde physique et l'Eros avait une fonction initiatique. « De telles notions ne résultèrent pas de recherches spéculatives, écrit M. GORDON. Elles se réfèrent à l'expérience liturgique. »

Ces considérations seraient plus convaincantes, si elles se trouvaient fortifiées par des documents. Elles gardent une saveur très conjecturale. M. GORDON établit des parallèles entre nos cosmologies et ces cosmogonies, avec un peu trop de chaleur, à notre gré, quand il évoque ces dernières.

La fin du néolithique, agricole et matriarcal, dans le sud de l'Océan Indien, et pastoral et patriarcal dans le Nord, avec une zone cynégétique intermédiaire, avait dessiné trois cycles de culture où ce rituel prédominait jusqu'à leur contact et leur fusion au sein du dernier. L'âge d'argent grec a gardé le souvenir de cette civilisation agricole féminine avec son culte d'une Mère divine ou Vierge Mère, sans parèdre, et qui termine sa carrière comme Vierge céleste. Le cycle masculin, théocratique et initiatique, c'est l'âge d'or de l'ascèse spirituelle. De l'avis de M. GORDON, qui semble une fois de plus éprouver pour celui-ci de mélancoliques regrets. De cet affaiblissement, la Genèse elle-même témoignerait (VI, 3).

Sans revenir au problème du sacerdoce primitif du cycle pastoral, M. GORDON envisage le rituel théocratique de création, en termes assez

obscur, de quoi paraît résulter que, n'étant pas d'abord phallique, il aurait mis l'accent sur l'unité dynamique des multiplicités énergétiques (Eve est extraite d'Adam). D'où M. GORDON tire une explication (purement rituelle) de certaines croyances primitives à l'origine androgyne ou hermaphrodite de l'homme. Un rite est essentiellement *commémoratif* et subsidiairement *initiatique* (dénivellation de fait de l'homme et exhaussement possible). L'exemple du *rituel diluvien* entrerait dans ce schème. Noé est un nouveau théocrate. Et il porterait en Chaldée, en Iran, en Perse, en Inde, des noms qui évoquent, comme le Zeus grec, un scénario liturgique commémorant des faits rituels et des initiations sur une colline sacralisée. Ainsi le *rituel édénique* et le *rituel diluvien* seraient les deux premiers anneaux de la théocratie paléo- et néo-lithique qui devait s'achever dans leur troisième phase où fut formé le dernier anneau historique ancien : le rituel chrétien eucharistique.

L'auteur entend que ce soit sur le rituel que l'Image du monde ait été décalquée — d'où le rôle de l'eau, du feu et les péripéties d'un sacerdoce qui finalement disloqué par les schismes avait perdu de son autorité. Mais la croyance à l'origine chthonienne de l'homme ou au déluge destructeur se retrouvent partout, propagés non par des récits d'abord, mais par des cérémonies en des lieux sacrés, à caractère salutiste, ce dont témoignent encore les cérémonies d'initiation rapportées aujourd'hui par les ethnographes.

L'image du monde comporte un « Roi », dans une « île sainte », ce dont HÉSIODE conserve la trace. Le séjour ascétique des cavernes répond à une mentalité réaliste ou ontologique — et non empirique comme la nôtre; mais l'auteur ne nous explique pas pour quels motifs il accepte l'idée de la longévité des hommes protohistoriques de la première théocratie, sinon en admettant que leur ascèse devait retarder leur usure organique. Or, l'anthropologie (P. GAUROY) conjecture que l'homme préhistorique n'aurait guère dépassé la vie moyenne de quarante ans. En revanche, corsant son hypothèse, M. GORDON conjecture, à cette époque primitive, des catalepsies du type yogi et sollicite les momifications égyptiennes ainsi que les *bodhisattvas* bouddhiques. Il invoque PLUTARQUE. Ainsi, l'image du monde n'échapperait pas à des ascèses fascinantes préalables. Les considérations sur la caverne et les rituels de mort et de résurrection (qui sont le véritable rite initiatique) eussent évidemment gagné à se trouver consolidées par des témoins et des garants. Mais elles méritent réflexion comme le reste.

La seconde théocratie serait passée de l'île sacrée à la Montagne sacrée, organisation sacerdotale beaucoup moins pure, à compromis matriarcal et phallique, avec des rites sanglants et une efflorescence intempestive de mânes, avec sacralisation et multiplication des enceintes divines, aboutissant aux latries naturalistes. L'image du monde va se dessiner autour de ce rituel : Montagne, Souterrain, Omphalos, Circularité — le symbole de la croix spatiale ou celui du svastika en mouvement, emblèmes universels, seraient la source d'une quadripartition du monde, voire d'une symbolique (5-6-7), assez peu élaborée par l'auteur qui estime en avoir assez dit dans ses deux ouvrages antérieurs.

Quant aux sacralisations d'animaux, si importantes dans la religion néolithique et obtenues par le revêtement de peaux, par le masque, avec participation ontologique profonde, elles sont à l'origine des zoolatries — du totémisme — du rôle notoire du serpent et de l'oiseau et du Grand Chasseur (rouge et noir) (Rudra-Çiva) à la tête d'un cortège d'animaux.

M. GORDON tire de ces considérations de nombreuses conséquences relatives à l'image antique du monde.

Le rôle du feu, de l'océan, de l'île, de la montagne, de la caverne, d'un minéral ou d'un végétal privilégié dans les cosmogonies primitives est donc subordonné à des rituels préalables; celui des sources vitalisantes, des reptiles infernaux, des oiseaux célestes transformés en héros, dieux et démons, à l'âge des métaux; celui du signe cruciforme qui se transforme en pôle du monde, en temples orientés et entourés par de fastes circumambulations qui donneraient celles-ci des images circulatoires cosmiques; celui du ciel devenu empyrée, celui des souterrains infernaux; celui d'un monde triparti qui s'épanouit dans l'épopée, laquelle décrit d'abord des ascensions, des visites, des séjours; celui des âges régressifs dont la trace subsiste — autant d'exemples significatifs.

Du rite au *mythe*, il y aurait donc des cheminements décisifs. Le passage du cosmos opératif issu de l'action théocratique préhistorique aux cosmologies philosophiques et scientifiques, s'il n'est pas toujours unilinéaire et présenté dans un éclairage accompli, M. GORDON s'efforce à nous le décrire en une suite de chapitres qui utilisent les ressources d'une information puisée dans tous les domaines de l'ancien Orient et de l'ancien Moyen-Orient.

Si les ligatures entre théogonies et cosmologies ne se présentent pas toujours dans la clarté la plus complète, certaines notions reçoivent dans le jeu des conjectures de fulgurantes lumières. Des légendes comme celles des pommes d'or d'Héraklès, l'éternel retour, celle des trois étages cosmiques, la conception de l'essence de l'homme et de l'univers et celle du Karma, celle sur l'harmonisation de l'homme et du cosmos, sont reprises avec un souci d'aménagement pré-intellectualiste.

Le passage à la cosmologie est brièvement esquissé. Création, Démoniurgie, Emanatisme, ces cosmologies philosophiques nous ramènent à l'aurore de la philosophie antique proprement dite.

Au terme de cette lecture nous serions en peine de dire si les hypothèses de l'auteur lui ont été inspirées plutôt par des considérations linguistiques qu'anthropologiques, ethnographiques, sociologiques ou psychanalytiques. Une certaine ferveur théosophique (211-212), en certains endroits, doit-elle nous faire craindre qu'un souci purement scientifique n'ait pas toujours été exclusivement prépondérant? Il reste aux orientalistes à se prononcer. La convergence des renseignements mis en œuvre, sans que nous puissions exercer le contrôle des sources, leur causera peut-être moins de tourment qu'au recenseur-philosophe.

Enfin, que le rituel ait précédé la spéculation, que la technique opératoire magique soit plus ancienne que la réflexion et se trouve avoir préconditionné celui-ci, c'est là une hypothèse d'un très grand intérêt, mais

que celle-ci puisse être vérifiée nous paraît évident, et que l'ethnographie comparative doive nous éclairer de son côté semble naturel. Même s'il y a eu un stade de pragmatisme rituelique fortement ontologique à l'origine, il reste que ce cycle mental repose sur une certaine *efficace* qui devait à tout le moins être congruente aux conditions de survivance des hommes préhistoriques, et ce mystère-là nous paraît aussi opaque quand on admet la prédominance du rite sur la réflexion, du dynamisme affectif sur la représentation. Dans l'ensemble, si la science et la sagesse procèdent génétiquement d'une technique, une telle vue exige encore confirmation et bien davantage un examen critique qui nous rende exactement compte de ce qu'il convient d'appeler technique liturgique, à ce niveau de développement mental, à ce stade de magie réaliste.

Le livre de M. GORDON nous laisse donc sur notre faim. L'auteur en écrira sans doute d'autres. Formons le vœu qu'ils soient plus démonstratifs, autant que faire se peut en ces questions éminemment conjecturales.

Bruxelles.

Philippe DEVAUX.

BENJAMIN FARRINGTON, *Greek Science : I, Thales to Aristotle; II, Theophrastus to Galen*. London, Pelican Books, 1944; 1949.

These two modest volumes, designed for the general public, give the best available simple account of the rise and decay of science in classical antiquity (Despite the title, the contributions of FRONTINUS, LUCRETIVUS, VITRUVIUS and other Roman authors — not excepting even CICERO — are worthily presented). The author is not a natural scientist, but a classical scholar equipped with a thorough mastery of the literary sources for Greco-Roman civilization. Hence, despite the popular character of his account, he has been able to make positive contributions to the history of science. For in the long run the significance of the Greeks' contribution must be estimated not so much by the concrete facts that they observed and recorded, as by the methods they originated for observing and for systematizing the results. These can be expounded in non-technical language, but they cannot be properly understood without reference to the whole historical context in which they developed. The outstanding merit of FARRINGTON's book is in fact that throughout he insists on the social relations of classical science and never forgets the influence of technique upon theory.

What the author terms the heroic period of Greek science was in general a period of political change and often of civil strife (πολεμοί). Natural Philosophy arose in the Ionian colonies, in cities which were already becoming dependent for their prosperity, if not for very life, on commerce and industry and where, accordingly, a new class of business men or upstart dictators had replaced the old landed gentry or divine kings. The new rulers either included working manufacturers or craftsmen in their ranks or relied upon their support against the old aristocracy.

cracies. So for instance according to PLUTARCH, SOLON « invested the crafts with honour ».

Now the mythological world view characteristic of barbarism had involved an assimilation of Nature to Society, and the Bronze Age Orient had conceived the Cosmos as a State. But the reconstructed Greek societies were able to use the successful operations of the crafts as models for the explanation of natural phenomena. Without committing himself to a sociology of knowledge on the lines developed by MARX, DURKHEIM and MANNHEIM, FARRINGTON writes : « The novelty of the Milesians' modes of thought is only negatively explained by their rejection of mystical or supernatural intervention. It is its positive content that is decisive. Its positive content is drawn from the techniques of the age. They were observers of nature whose eyes had been quickened, whose attention had been directed and whose selection of phenomena had been conditioned by familiarity with a certain range of techniques. »

The early Greek thinkers were in fact all practical men in contrast to those who had monopolized literacy and theoretical science in the Orient — the cloistered clerks of the Babylonian temple-schools and the Egyptian bureaucrats who prided themselves on exemption from all manual labour. Even PYTHAGORAS, here presented as the originator of the « religious attitude to mathematics », is reputed to have been inspired by observations in a smithy while ANAXAGORAS (anticipating ENGELS) asserted that it was « διὰ τὸ χεῖρας ἔχειν » that man was « φρονιμώτατον τῶν ζώων ». At the same time the new theoretical science was being employed actively to change nature. The tunnel through Castro hill to supply water to Samos here cited is certainly a dramatic example of such employment of quite advanced geometry. But does it differ in kind from the construction of a pyramid or the execution of works such as are mentioned in the Babylonian mathematical tablets? After all it used to be the stock complaint against prehellenic science that it was too practical.

More distinctive is the fact that the Greeks acted upon nature in order to obtain an answer to a specific question or to demonstrate an abstract truth. EMPEDOCLES' use of the klepsydra to establish the corporeal nature of air as described in vol. I is surely an experiment in the strict sense, and equally experimental procedures are reported in passages from the *Pneumatika* quoted in vol. II and plausibly attributed to STRATO. EMPEDOCLES did indeed « show » how we can discover by a process of inference, based on observation, truths we cannot directly perceive. No doubt the first clear statements of the use of inference from empirical data are to be found in the Hippocratic writings, like the statements from *Περὶ τέχνης* and *Παραγγέλαι* quoted in full on pp. 72 and 73. But if they justify the doctors' claims to be scientists, CORNFORD's contention that they were the first to deserve that title is implicitly (the posthumous article appeared only after volume I was written) denied in the account of EMPEDOCLES just given while the *Pneumatika* is quoted explicitly to refute a reviewer's assertion that « experimentalism as a systematic theory was unknown to Antiquity ». I think a full refutation of that

assertion really involves an acceptance and elaboration of Hugh MILLER's view that Greek geometry had been an « experimental activity », « a technological study of such molar solids as the globe, the cone and other objects which were carved out by the geometer ». But so far FARRINGTON does not venture.

Having vindicated the claims of Greek science to be empirical and experimental, i. e., to be science and not metaphysics, and accounted for these characters in the social conditions of the sixth and fifth centuries, the author proceeds to explain its limitations in similar terms. In the sequel the proportion of slaves in industry increased; most craftsmen gravitated towards a similar status; only a minority became slave-owners or money-lenders who did not themselves engage actively in industry or even in commerce. The latter constituted a new aristocracy to whom manual work seemed not only nasty, but actually degrading; their attitude was frankly expressed by XENOPHON and consecrated by the authoritative formulations of PLATO and ARISTOTLE. Hence on the one hand the security of the propertied classes demanded a restraint on dangerous thoughts while on the other hand pure theory was extolled at the expense of practical applications of science.

In his *Science and Politics in the Ancient World*, the same author had quoted passages recommending the deliberate encouragement of superstition to keep the masses quiet (PLATO's « noble lie ») and adduced evidence for governmental intervention against thinkers who challenged received superstitions too openly. The « religious attitude to mathematics » and the whole religious tradition in Greek philosophy from PYTHAGORAS is here presented as the unconscious reflexion of the plutocrats' anxiety. The doctrine that the sun, the moon and the planets, being *θεῖα καὶ αἰώνια*, must move at constant velocities in true circles imposed on astronomy « the necessity of interpreting the behaviour of the planets in terms of the social prejudices of the Pythagoreans » (i. p. 95). (It must not be supposed that FARRINGTON ignores or underestimates the positive achievements of observational astronomy even after « the brilliant repute of PLATO had removed the reproach from astronomical studies »; they are of course appreciated as fully as is possible in a popular book. Still reference should have been made to the real observational objection to the heliocentric theory which the reader would think was rejected on the grounds of impiety alone.)

At the same time the subordination of observation to theory, implicit in Pythagorean astronomy as described by GEMINUS and explicitly affirmed by PLATO in the same context, was also a corollary of the plutocratic contempt for physical labour. That inspired also ARISTOTLES' doctrines of the natural slave, the superiority of philosophy to science, final causes (« Nature which resembles a master imposes its will on matter which like a slave can achieve nothing except under the direction of a superior will ») and his complaisant assumption that « nearly all the requisites both for comfort and for social refinement had been secured before the quest for this kind of enlightenment began ».

Thus FARRINGTON makes PLATO the personification of the forces that

diverted the empirical, inductive and productive sciences of the heroic age to sterile deduction and contemplation of universals. Admittedly neither the baleful influence of PLATO nor the continuing deterioration of the economic situation at once arrested observation and experimentation any more than they paralysed invention. On the contrary the greatest specific contributions to pure science were made after PLATO just as its most outstanding applications — the screw, the waterwheel and the force pump — appeared after 350 B. C. The former are worthily summarized in volume II. At the same time the disease is admittedly traceable even before PLATO in PARMENIDES' attack on the experimentalists and in Pythagorean astronomy. These seeming discrepancies in no wise invalidate FARRINGTON's explanations. Movements of thought notoriously go on some time after the specific historic conjuncture that set them going have passed; the initial impetus is only gradually lost. That is just what happened with Greek science.

But admitting that FARRINGTON has satisfactorily established the influence of social relations on the rise and decline of Greek science, has he adequately disclosed the positive and also the negative effects of the specifically Hellenic contributions to the general development of science? In other words can the reader discover precisely how Greek method was an advance over the practice of the crafts and the learning of Egypt and Mesopotamia and how Greek theory became a stumbling block to further advance?

The novelty of Greek method and its contrast with the craft lore of Oriental antiquity is illustrated by reference to ARCHIMEDES' work. An abbreviated version of HEATH's account of *Επιπεδων Ισορροπιων* leads up to the sentence : « From the practice of weighing, the Greeks, in the person of ARCHIMEDES, succeeded in extracting a science of Statics. » The reviewer believes this statement to be essentially correct. But formally it is of course inaccurate. The first three *αρχιματα* could indeed fairly be described as formulations of principles that had been verified by three millennia of practice since the invention of the balance before the dawn of written history. The remaining four postulates, though no doubt equally based on empirical practice, have no obvious connexion with commercial weighing. The proof of the « fundamental theorem » again makes use of familiar geometrical propositions. In fact, in order to make ARCHIMEDES' Statics illustrate the proposition that « the empirical knowledge of the East was transformed into theoretical science by the Greeks », it would be necessary to argue that Greek arithmetic and geometry in their turn were likewise based on principles long employed and tested in accountancy, architecture and astrology. That too I believe to be correct. But a popular book would be hardly the place to argue such an unorthodox thesis; in any case Prof. FARRINGTON does not attempt to do so.

But if that thesis be correct, the celebrated passage from the *Republic*, which is here quoted as a contribution to the philosophy of mathematics, will appear as a fundamental mistake that has infected the philosophy of science ever since. For PLATO makes SOCRATES insist that the geometer

does not think about the visible figures which he draws but about « absolute figures », τοῦ τετραγώνου αὐτοῦ, etc. And the geometer's thinking, according to the *Meno*, was not induction from operations upon the figures actually drawn (experiments!), but the recognition of absolute or *a priori* truths. The common familiarity with the operations that generate geometrical figures and the ease of isolating the spatial and numerical aspects of experience, lent plausability to that formulation. Then, mathematics being taken as the model of all Science, the object of any science should be something to be contemplated with the « eye of the soul », not something to be modified by human action.

Of course the success of this view can perfectly well be explained by the sociological context exposed in these volumes. And, in as much as PLATO most clearly formulated and most eloquently advocated it, he merited FARRINGTON's verdict : « In the earlier period of Greek thought, science was plainly a way of *doing* something. With PLATO it became a way of *knowing*, which, in the absence of any practical test, meant only talking consistently ».

London.

V. Gordon CHILDE.

Abdulhak ADNAN, *La Science chez les Turcs ottomans*. Paris, G. Maisonneuve, 198, Bd Saint-Germain, 1939. In-16, 174 p.

Le professeur ADNAN est un des premiers Turcs qui se sont intéressés à l'Histoire des Sciences et un pionnier des rives du Bosphore. Son livre, aussi mince par le volume qu'important par la matière, comprend seulement quatre chapitres : I. — *Du Commencement jusqu'à la fin du Moyen Age*; II. — *Du Commencement des temps modernes jusqu'aux premières années du xv^e siècle*; III. — *Du xv^e siècle jusqu'à la moitié du xviii^e siècle*; IV. — *Deuxième moitié du xviii^e et commencement du xix^e siècle*. Les deux premiers de ces chapitres ont déjà paru dans *Archéion* (t. XIX-1937 et t. XXI-1938) et le livre lui-même a vu le jour il y a une dizaine d'années; mais le titre même de l'ouvrage fit alors hausser bien des épaules occidentales, ainsi qu'on peut le voir par les quelques comptes rendus. En effet, si l'Occident reconnaît une certaine primauté aux savants orientaux du Moyen Age qui composèrent leurs œuvres en arabe, persan, syriaque, etc., il n'accorde, par contre, aucune importance aux quelques travaux scientifiques, de portée plutôt nationale, faits chez les Ottomans.

Aussi ai-je voulu exposer ici le point de vue *oriental*. N'oublions pas que la civilisation sarazine, héritière de celle des Sassanides, est morte d'épuisement et de caducité et, il y a quelque sept siècles, les Normands qui, sous couvert de « Croisades », s'acharnèrent contre elle, furent un peu les complices des Mongols.

Sans les Turcs, il est certain que tous les pays arabes eussent subi avec l'invasion « franque » le sort de la Sicile et de l'Andalousie et peut-être même pire, celui du Mexique pré-colombien systématiquement dévasté par les Castillans. Sans les Turcs, non seulement l'Islam, mais

les traces mêmes de la civilisation arabe eussent disparu avec tous ses manuscrits. J'ose dire plus : si les Byzantins des deux derniers siècles du Moyen Age, eux non plus, n'avaient pas eu la chance de pouvoir utiliser contre les Croisés dévastateurs l'appui des souverains et soldats saljuks d'Asie Mineure, il est probable que les Occidentaux de l'époque, qui n'étaient pas encore bien raisonnables, eussent dilapidé ce qu'ils réclamèrent plus tard comme « leur » héritage, mangé leur blé en herbe et détruit jusqu'aux derniers les précieux manuscrits des « Schismatiques ». Quoique involontairement, les Turcs ont donc sauvé aussi l'héritage de Byzance et de la Grèce antique, jusqu'à la majorité des Occidentaux. Enfin, en supprimant les états chrétiens *dits schismatiques* ils ont, sans le vouloir, facilité la croissance des chrétientés occidentales. Voilà, vu d'Orient, quelques-uns des services, les uns volontaires, les autres involontaires, que les Saljuks puis les Ottomans ont rendu à la Civilisation et à la cause des Sciences.

Si les Turcs ont, sans le vouloir, rendu service à la Science occidentale, les Occidentaux ont, non moins involontairement, rendu hommage aux Turcs, en commençant l'ère moderne à la prise de Constantinople par MEHMET II le Conquérant.

Quant à la « renaissance » islamique de ces cinq derniers siècles, elle est, soit l'œuvre des nations turques, soit celle des peuples turquisés. Les cours d'Ulug-Beg, de Bayqara, d'Akbar et des Séfévides ont été des foyers de renaissance littéraire, artistique et philosophique qui produisirent des maîtres et des savants remarquables dans tous les domaines.

La culture persane elle-même n'est devenue classique et n'a pris son plus grand essor que depuis les Turcs. Sous les Tatars, des savants étudièrent les Sciences et les techniques chinoises; sous les Grands Mongols, ils étudièrent celles de l'Inde; en Perse, ils s'adonnèrent aux études philosophiques et ont laissé sous ce rapport des *œuvres remarquables*. En Turquie, enfin, avec HAJI-HALFA (1608-1657) commence l'étude des sciences de l'Occident, à côté de celles de l'Islam médiéval.

Le petit livre du Prof. ADNAN a justement le mérite de nous montrer que, même dans le vieil Empire ottoman qui fut peut-être pendant des siècles la cloche protectrice de la jeune culture néo-islamique de l'Orient, il existait un important mouvement scientifique parallèlement à son mouvement littéraire bien connu. Ce mouvement jusqu'au XIX^e siècle encore était bien faible, mais il n'en marquait pas moins l'état d'esprit d'une jeune nation qui désire ardemment s'instruire dans les diverses branches de la Science et de la Technique; et c'est là le point important. Il y a un siècle, les peuples turcs, la Turquie en tête, étaient encore à un *stade scolastique*; ils étudiaient et commentaient les œuvres devenues classiques des civilisations antérieures : la persane, l'arabe, l'indienne, etc. Depuis ces cent dernières années, ce stade juvénile est décidément dépassé. La Turquie à son tour vient de quitter les bancs de l'école — *la scolastique* — afin de suivre les voies sur lesquelles l'Occident s'était engagé quelques siècles plus tôt.

Herbert BUTTERFIELD, *The Origins of Modern Science*. 1 vol. in-8°, 217 p. rel. Edit. G. Bell and Sons, London, 1949. Prix : 10 s. 6 d.

L'histoire des sciences n'a pas encore bien précisé ses objet et méthodes, ni ses rapports avec les autres domaines de l'histoire générale. Issue du besoin des savants de mieux comprendre leur discipline, à travers son évolution, l'histoire des sciences a commencé par être un objet d'études des scientifiques. Ce fait l'éloigna de la méthode historique générale. Les techniciens spécialistes se sont souvent arrêtés au caractère anecdotique de l'histoire, ou bien ils ont recherché dans le passé leurs idées présentes. Cette étude du passé avec les yeux du présent fausse souvent la perspective et est en contradiction avec la méthode historique. Car, le but de l'histoire des sciences est, comme l'a très bien dit M. A. REYMOND : rendre au passé l'incertitude de l'avenir. En d'autres termes, il faut arriver à l'étude d'une création scientifique par les phénomènes qui lui sont *antérieurs* et expliquer chaque invention *par rapport à ce qui la précède*, sans introduire des jugements de valeur scientifique postérieure. La divergence de perspective signalée a conduit, au siècle dernier, à une séparation, grave par ses résultats, entre l'histoire et l'histoire des sciences. La séparation a été accentuée par les difficultés techniques inhérentes à la compréhension des sciences. Comme conséquence, l'histoire générale a sous-estimé l'importance de la science et n'a pas mis en valeur le rôle que la création scientifique joue dans l'évolution de la civilisation et de la compréhension du monde (Weltanschauung), facteurs fondamentaux de l'histoire générale, dont on n'a pas suffisamment tenu compte. D'autre part, les scientifiques, peu familiers de la méthode historique, ont produit souvent des œuvres qui ne reflètent pas fidèlement les cheminements et les méandres de la pensée créatrice.

Il y eut durant le dernier demi-siècle des essais de rapprochement entre les deux disciplines. Il suffit de citer l'apport considérable à l'histoire des sciences dû à un historien comme M. Lynn THORNDIKE, ou bien les essais d'intégrer l'histoire des sciences dans l'histoire générale faits par les Paul TANNERY, Pierre DUHEM, ou G. SARTON, par exemple. Mais le fait même qu'on cite des exemples prouve que l'on n'est pas encore arrivé à une interpénétration profonde des deux disciplines. Les historiens, en général, négligent l'histoire de la science. De l'autre côté, la plupart des scientifiques regardent avec le sourire les essais d'histoire de leur discipline. Les historiens n'étudient pas l'évolution de la science, les scientifiques connaissent très approximativement la méthode historique. Ceci retarde les assises nouvelles de l'histoire, dans laquelle la science devra jouer un rôle de premier plan.

Les efforts de rapprochement ont commencé à produire des résultats dernièrement. L'Académie Internationale d'Histoire des Sciences a été créée à l'occasion du congrès d'*histoire* d'Oslo, 1928. Depuis lors, tous les congrès et réunions des conseils des sciences historiques ont eu une section d'histoire des sciences.

Nous devons saluer comme un facteur particulièrement significatif et

important l'effort fait à l'Université de Cambridge (Grande-Bretagne), où le Comité d'Histoire des Sciences a organisé des cours en vue de favoriser le rapprochement. Le professeur H. BUTTERFIELD, bien connu par ses ouvrages d'Histoire générale (*Napoléon; Machiavelli; George III, Lord North and the People; Recueil de documents sur l'histoire européenne*, etc.) a été prié de donner des cours « in the hope they may interest the historian in a little science and the scientist in a little history ». C'est l'origine du livre *The Origins of Modern Science*. Sans entrer dans les détails, on doit souligner le caractère nouveau que l'histoire des sciences prend lorsqu'elle est traitée par un historien. Le livre est une réussite. On y découvre des aspects nouveaux, résultant de l'encadrement de la création scientifique dans son milieu historique. On sent, sous la plume de l'auteur, toute l'importance que prennent par exemple les révélations de P. DUHEM pour l'explication de la structure moderne de la science. Et, on comprend mieux l'affirmation catégorique de G. SARTON que sans le travail du Moyen Age (qui fut la période de gestation de la science moderne) il n'y aurait pas eu la révolution scientifique du XVII^e siècle. En fait, la science moderne commence à se préparer dès le Moyen Age.

M. H. BUTTERFIELD met en évidence l'évolution scientifique lente, à partir du XIV^e siècle; le renversement timide de certains points de détail de la science scolastique; le besoin qu'ont eu les auteurs des points de vue nouveaux de s'appuyer sur des auteurs anciens pour faire accepter leurs modifications; le rattachement de l'œuvre de COPERNIC au système aristotélicien; les influences *extérieures* à la théorie copernicienne, qui l'ont fait triompher vers le début du XVII^e siècle; le bilan des brèches du système aristotélicien à l'apparition de GALILÉE et le rôle essentiel de ce dernier d'avoir *attaqué à la fois* la mécanique et le système du monde d'ARISTOTE, pour faire crouler cet imposant édifice et frayer le chemin à la science moderne. Chaque fait prend une signification nouvelle dans le cadre historique présenté par l'auteur. Les nuances qu'il établit entre l'expérience (qu'on trouve même chez ARISTOTE) et l'interprétation moderne de l'expérience, nous font revenir sur les distinctions trop rigides qu'on est habitué de rencontrer dans les études techniques d'histoire des sciences.

Il est impossible d'indiquer dans un compte rendu tous les points de vue nouveaux apportés par l'auteur, qu'on peut accepter ou discuter. Il faut lire le livre attentivement, le crayon à la main, pour saisir les nuances et arrondir les coins de nos jugements trop catégoriques.

La suite des chapitres du livre peut donner une idée de la manière dont l'auteur conçoit l'établissement de la structure moderne de la science. Les voici : I. The historical importance of a theory of impetus. — II. The conservation of COPERNIC. — III The study of the heart down to W. HARVEY. — IV. The downfall of ARISTOTLE and PTOLEMY. — V. The experimental method in the seventeenth century. — VI. BACON and DESCARTES. — VII. The effect of the scientific revolution on the non-mechanical sciences. — VIII. The history of the modern theory of gravitation.

— IX. The transition to the Philosophie Movement in the reign of Louis XIV. — X. The place of the scientific revolution in the history of Western civilisation. — XI. The postponed scientific revolution in chemistry. — XII. Ideas of progress and ideas of evolution.

Le livre riche en idées se termine par une bibliographie très éclectique et fort utile, où l'on trouve à côté de DUHEM, Sir James JEANS, MIELI, SARTON, SINGER, THORNDIKE, les noms de BRUNETIÈRE, Paul HAZARD ou E. MEYERSON.

M. H. BUTTERFIELD est un artisan précieux de l'œuvre d'interpénétration de la science générale et de l'histoire des sciences. A ce point de vue, sa conférence *The historian and the History of Science*, publiée dans le *Bulletin of the British Society for the History of Science*, vol. I, n° 3, April 1950, pp. 49-57 doit être également signalée à tous nos lecteurs.

P. SERGESCU.

Institut de France. Académie des Sciences. Notices et Discours.

Tome second, 1937-1948. Paris, Gauthier-Villars, 1949. 775 p., in-4°.

Le tome I (1924-1936) de ce recueil avait paru en 1937; c'était un volume de 753 pages, comportant quelque 75 éloges. Pour indiquer la richesse de ce Tome second, il suffira d'en reproduire la table des matières :

Funérailles de Henri DOUVILLÉ. Discours de M. Charles JACOB. — Premier anniversaire de la mort de Pierre VIALA. Discours de MM. Emmanuel LECLAINCHE et Emile SCHRIBAUX. — Funérailles de Paul JANET. Discours de MM. Maurice DE BROGLIE et Charles MAURAIN. — Notice sur Jean REY par M. Robert ESNAULT-PELTERIE. — Centenaire de la mort de René DESGENETTES. Allocution de M. Maurice d'OCAGNE. — Séance à la mémoire de Henry LE CHATELIER. Textes par MM. Jean PERRIN, Georges CHARPY, Emile JOUGUET, Léon GUILLET, Georges URBAIN, Emile PICARD. — Remise à M. Emile PICARD de la médaille d'or de l'Institut Mittag-Leffler. Textes par MM. Emmanuel LECLAINCHE, Torsten CARLEMAN, Einar HENNINGS, Gaston JULIA, Alfred LACROIX, Emile PICARD. — Cérémonie en hommage à Jean-Baptiste CHARCOT. Discours de MM. Charles MAURAIN, général G. PERRIER, Alfred LACROIX. — Inauguration du buste de René Louiche-DESFONTAINES. Discours de M. Auguste CHEVALIER. — Notice sur Gustave FERRIÉ par M. Jean TILHO. — Funérailles de Charles LALLEMAND. Discours de M. Georges PERRIER. — Commémoration du troisième centenaire de Nicolas MALEBRANCHE. Discours de M. Emile PICARD. — Funérailles de Louis DE LAUNAY. Discours de M. François GRANDJEAN. — Notice sur Louis MANGIN par M. Henri COLIN. — Funérailles de Paul SÉJOURNÉ. Discours de M. Armand DE GRAMONT. — Notice sur Charles GRAVIER par M. Emile ROUBAUD. — Inauguration de la statue de Lazzaro SPALLANZANI. Discours de M. Maurice CAULLERY. — Funérailles de Maurice d'OCAGNE. Discours de M. Maurice DE BROGLIE. — Notice sur Paul HEL-

BRONNER par M. Georges PERRIER. — Jubilé scientifique de M. Emile BOREL. Discours de MM. Gustave ROUSSY, Charles MAURAIN, Louis DE BROGLIE, Gaston JULIA, Emile PICARD, Emile BOREL. — Notice sur Louis-Félix HENNEGUY par M. Maurice CAULLERY. — Notice sur Jules-Louis BRETON par M. Georges PERRIER. — Funérailles de Henri COLIN. Discours de M. Auguste CHEVALIER. — Funérailles de Joseph BETHENAL. Discours de M. Maurice DE BROGLIE. — Centenaire de Edouard BRANLY. Discours de M. Maurice DE BROGLIE. — Notice sur Henri COLIN par M. René SOUÈGES. — Notice sur Paul MARCHAL par M. Louis FAGE. — Commémoration du 220^e anniversaire de la fondation de l'Académie des Sciences de l'U.R.S.S. Discours de M. Maurice CAULLERY. — Funérailles de Georges CHARPY. Discours de M. Albert PORTEVIN. — Funérailles de Charles FABRY. Discours de M. Armand DE GRAMONT. — Funérailles de Georges PERRIER. Discours de M. Georges DURAND-VIEL. — Funérailles de Léon GUILLET. Discours de M. Pierre CHEVENARD. — Notice sur Marin MOLLIARD par M. Joseph MAGROU. — Commémoration du 200^e anniversaire de Jean-Baptiste DE LAMARCK. Discours de M. Maurice CAULLERY. — Notice sur Gustave MOUSSU par M. Albert DEMOLON. — Inauguration de la plaque commémorative de Lucien CAYEUX. Discours de M. Charles JACOB. — Centenaire de la Société d'émulation du Bourbonnais. Discours de M. Auguste CHEVALIER. Mme Aglaé ADANSON et le parc de Baleine. — Allocution au meeting de l'American Philosophical Society par M. Maurice CAULLERY. — Notice sur Henri LEBESGUE par M. Arnaud DENJOY. — Notice sur Lucien CAYEUX par M. Léon BERTRAND. — Notice sur Georges CHARPY par M. René BARTHÉLEMY. — Notice sur Alexandre GUILLIERMOND par M. Roger HEIM. — Commémoration du 100^e anniversaire de l'Académie autrichienne des Sciences. Allocution de M. Charles JACOB. — Funérailles de Pierre-Augustin DANGEARD. Discours de M. Roger HEIM. — Commémoration du 70^e anniversaire de l'invention du phonographe par Charles CROS. Discours de M. René BARTHÉLEMY. — Funérailles de Henri DESLANDRES. Discours de M. Bernard LYOT. — Rétablissement de la puissance de la nation française. Lecture par M. Albert CAQUOT. Observations par M. Albert DEMOLON. — Cérémonie du 75^e anniversaire de l'Union des ingénieurs sortis de l'Université de Louvain. Discours de M. Albert PORTEVIN. — Transfert des cendres de Jean PERRIN. Allocutions de MM. Jean CABANNES et Emile BOREL. — Pose de la première pierre de l'Institut de recherches de la sidérurgie. Discours de M. Albert PORTEVIN. — Commémoration du 300^e anniversaire de Denis PAPIN. Discours de MM. Albert CAQUOT et Albert PORTEVIN. — Remise à M. Victor VAN STRAELEN de la médaille Arago. Allocution de M. Auguste CHEVALIER. — Baptême du navire cablier d'ARSONVAL. Discours de M. Georges DARRIEUS. — Centième anniversaire de la mort de BERZÉLIUS. Allocution de M. Gabriel BERTRAND.

De magnifiques portraits de Jean REY, Gustave FERRIÉ, Louis MANGIN, Charles GRAVIER, Paul HELBRONNER, Louis-Félix HENNEGUY, Henri COLIN, Paul MARCHAL, Marin MOLLIARD, Gustave MOUSSU, Henri LEBESGUE, Lucien CAYEUX, Georges CHARPY et Alexandre GUILLIERMOND augmentent la valeur de cette splendide publication.

L. V. GURJAR, M. A., *Ancient Indian mathematics and Vedha*. VI + 202 p. Poona, Ideal Book Service, 1947.

In this book the author has given in a nutshell the salient contributions made by Ancient Indians in the field of Mathematics and Astronomy from Vedic Age to the end of the seventeenth century and has shown that their achievements form the most wonderful chapters in the History of civilisation.

The book is divided into five chapters of which the first is introductory, the second deals with the development in Logistics in Vedic Age, the third with developments in Geometry in Vedic Age, the fourth with Baksali Manuscript and the fifth with Mathematics of the Medieval Age, mainly with the works of ARYABHATTA, BRAHMAGUPTA, MAHAVIRACHARYA, and BHASKARACHARYA. The concluding section of the book is on Vedha or Methods and Instruments of observation of Heavenly bodies used by the Ancient Hindus. In the end of the book the author has given a list of the works consulted by him.

Regarding the age of the Vedangas, there is a difference of opinion among historians but the author places it definitely in a period extending from 1500 B. C. to 750 B. C. He quotes from the Vedas to show that the Hindus had an elaborate system of numerals. They could denote any number upto 10^{10} (Loka). They knew the decimal place value system. He has shown that in the Vedic Age the value of $\sqrt{2}$ was known correct to 5 places of decimals and that the theorem now known as PYTHAGORAS' theorem was known by BAUDHAYANA and KATYAYANA as sulva theorem. By quotations from original works in Sanskrit, the author has shown that ARYABHATTA, BRAHMAGUPTA and BHASKRACHARYA, anticipated some of the work done by the European Mathematicians four or five centuries later and has pointed out in particular that the quadratic indeterminate equation $Ax^2 + 1 = y^2$ was first solved by BHASKRACHARYA with all the accompanying analysis and should be legitimately designated as « BHASKRA'S equation » and not as « PELL'S equation » as is now commonly known. By giving translations of original sanskrit texts he has refuted some charges made by European historians against Hindu Mathematicians of the later age.

In the section in Vedha the author has given the construction and use of the Astronomical instruments employed by the ancient Mathematicians and has remarked that Hindus were extraordinarily sensitive observers of the physical phenomena in the absence of optical and Mechanical contrivances.

In a small book like this the author could not deal with the works of other ancient Indian Mathematicians but has hinted that some of them invented methods which reached Europe in the middle ages. The book provides a pleasant reading and is a valuable contribution to a faithful history of ancient Indian Mathematics.

D^r RĀM BEHARI.

Alfred HOOPER, *Makers of Mathematics*. Faber and Faber Limited, London, sd (1950). 1 vol., X + 402 p., 14 × 22 cm. Prix : 18 s. net.

Le but que s'est assigné l'auteur de cet ouvrage n'est pas de faire un nouveau manuel d'histoire des mathématiques, mais plutôt d'initier le lecteur non spécialiste aux premiers principes des mathématiques en suivant ceux-ci depuis leur origine jusqu'à une étape assez récente de leur développement. Si cette conception présente un intérêt indéniable, elle risque cependant de noyer les renseignements historiques au milieu d'explications techniques en général assez diffuses, et, de plus, la seule considération des concepts de base risque de donner une vue déformée de l'évolution de la science globale. Ces réserves faites, nous devons analyser l'ouvrage en tenant compte uniquement des objectifs de son auteur.

A. HOOPER considère huit étapes essentielles dans l'édification des mathématiques et il consacre un chapitre à chacune de celles-ci : la naissance des nombres; la naissance de la géométrie et l'âge d'or des mathématiques grecques; l'invention de l'algèbre; le développement de la trigonométrie; l'invention des logarithmes; les précurseurs de NEWTON et de LEIBNIZ; NEWTON; LEIBNIZ, GAUSS, etc. Le premier chapitre est une bonne illustration de la thèse soutenue par l'auteur et suivant laquelle le point de vue historique permet une excellente présentation élémentaire de divers chapitres des mathématiques; il est certain en effet que l'étude comparative des procédés de numération et de calcul utilisés depuis l'Antiquité supprime une partie du caractère artificiel que présente nécessairement un exposé limité uniquement à la numération actuelle. Le second chapitre est beaucoup moins démonstratif à cet égard car l'évolution de la géométrie n'y apparaît que d'une façon réellement très schématique. Le chapitre consacré à l'algèbre est mieux conçu mais le fait que l'algèbre babylonienne n'y est pas étudiée ne serait-il pas une conséquence de la conception adoptée par l'auteur? Les études consacrées à la trigonométrie et aux logarithmes sont également assez réussies; il est vrai que, par leurs principes simples et par leur évolution assez régulière, ces sujets se prêtaient plus facilement à une exposition inspirée par le développement historique.

Le chapitre consacré aux précurseurs de NEWTON et de LEIBNIZ est d'une conception très différente; il nous dépeint les progrès de l'astronomie avec GALILÉE, KEPLER et Tycho BRAHÉ, étudie ensuite les œuvres de DESCARTES, FERMAT et PASCAL, revient aux premières conceptions infinitésimales des Grecs, puis repasse d'ARCHIMÈDE à CAVALIERI, DESCARTES et WALLIS. Le chapitre consacré à NEWTON comporte nécessairement une unité interne mieux marquée; néanmoins les explications très élémentaires de géométrie analytique qui y sont données en prolongement du chapitre précédent coupent l'exposé de façon assez déplaisante.

Le dernier chapitre enfin nous mène des conceptions de LEIBNIZ sur le calcul infinitésimal jusqu'aux théories modernes relatives à la géométrie, à l'analyse et aux fondements des mathématiques. Une telle esquisse

entremêlée d'explications mathématiques très élémentaires doit évidemment sacrifier une grande partie des faits. L'essentiel est que les éléments qui demeurent donnent une idée assez exacte du progrès considéré dans son ensemble; on ne peut dire que la perspective de ce développement historique soit ici respectée; si l'auteur cite les noms des BERNOULLI, de EULER, LAGRANGE, LAPLACE, WESSEL, GAUSS, CAYLEY, LOBATSCHESKI, BOLYAI, RIEMANN, KLEIN, CAYLEY et RUSSELL, l'étendue relative des contributions de ces divers savants n'est pas précisée et, de plus, il est assez surprenant que, par exemple, MONGE, CAUCHY, ABEL et GALOIS ne soient même pas cités.

En résumé, si cet essai est inspiré par des intentions excellentes, nous craignons qu'il ne puisse atteindre entièrement le but qu'il s'est assigné; il serait nécessaire, semble-t-il, d'en réviser le plan et de donner une vue d'ensemble plus correcte de l'évolution historique.

René TATON.

H. LEBESGUE, *Leçons sur les Constructions géométriques* (professées au Collège de France en 1940-41). Préface de P. MONTEL. 1 vol. in-8° de 304 p. Ed. Gauthier-Villars, Paris. 1.200 fr. fr.

Cet ouvrage est un exposé des problèmes concernant les constructions géométriques. Il ne faut pas y chercher une histoire des constructions; on y trouverait plutôt une histoire des problèmes de constructibilité, bien que le but essentiel de l'auteur soit de préciser l'état actuel des solutions et de montrer de nombreuses voies qui restent encore à explorer. Seulement, comme dans tous les ouvrages de M. LEBESGUE, l'histoire est partout présente. Il ne croyait pas qu'une question fondamentale de mathématiques puisse être posée, résolue ni, par suite, bien exposée, si on l'isole des tentatives antérieures qui ont permis de la circonscrire et d'en échafauder peu à peu les solutions logiques. M. LEBESGUE utilise donc le guide historique pour *faire comprendre*; les difficultés apparaissent peu à peu, suggérant les précautions à prendre, préparant *humainement*, plus encore que logiquement la démonstration; et c'est ainsi qu'est mise en évidence « l'étroite parenté des recherches effectuées à plus de vingt siècles de distance », des Grecs à nos jours.

Le mode d'exposition est systématiquement élémentaire. Dans la première partie, le sujet traité est lui-même élémentaire : les principaux types de solutions proposées par les Grecs pour les problèmes de construction qui s'étaient imposés à eux, puis l'étude de la puissance des divers instruments, règle et compas mais aussi équerre, règle à deux bords, pliage de papier, polygones articulés, etc., questions d'un aspect bien simple, qui pourtant ont été étudiées par des savants tels que PONCELET et HILBERT et dont M. LEBESGUE donne des solutions méthodiques en mettant en évidence bien des questions restées sans réponse.

Une seconde partie, de sujet moins élémentaire, étudie les problèmes

d'algèbre, d'arithmétique, de géométrie soulevés, et nous rencontrons DESCARTES, VANDERMONDE avec LAGRANGE, LEGENDRE, EULER et GAUSS, ABEL et GALOIS, enfin, pour l'étude des nombres e et π , LAMBERT, HERMITE, LINDEMAN et HILBERT. M. LEBESGUE met au point les solutions et traite de questions qui se rattachent aux précédentes, telle que l'étude des trisectrices et n -sectrices d'un triangle.

Enfin la troisième partie est consacrée à la constructibilité des courbes par points dans laquelle l'auteur réussit à exposer de façon élémentaire des questions telles que la surface de RIEMANN conduisant à la notion de genre d'une courbe, et il nous conduit au seuil de difficiles questions dont l'étude se poursuit actuellement. Or le problème de construction de courbes par points discrets (à propos duquel M. LEBESGUE est conduit à exposer les fondements de la géométrie projective) est en quelque sorte le plus ancien de tous, de sorte que, ramenés au point de départ, nous sommes invités à juger l'ensemble du chemin parcouru.

Lucienne FÉLIX.

JOS. E. HOFMANN, *Die Entwicklungsgeschichte der Leibnizschen Mathematik während des Aufenthaltes in Paris (1672-1676)*.
Leibniz Verlag, München, 1949. Bisher R. Oldenbourg Verlag.
252 p.

In this book, the well-known German historian of mathematics, JOS. E. HOFMANN, deals with the development of the mathematical studies of G. W. LEIBNIZ (1646-1716) during the years of his residence at Paris (1672-1676). Though astonishingly precocious in other respects (the University at Leipzig had refused in 1666 to confer the doctor's degree on him because of his youth and he had had to go to Altdorf to take it), the young German scholar, when arriving at Paris in March 1672, was still rather ignorant in things mathematical. He was somewhat conversant with algebra, having composed in 1666 a *Dissertatio de arte combinatoria*, but totally devoid of knowledge of even elementary geometry and fully unaware of the vigorous growth of the mathematics of his own age. His mathematical ability was still largely latent, a remarkable exception to the rule that it is the first of all scientific talents to emerge.

At Paris, he happened to become acquainted with one of the foremost mathematicians of the 17th century, Christian HUYGENS, under whose powerful influence he soon devoted himself entirely to the science which he was to enrich with inventions of everlasting value.

There now follow four years of fanatical and all absorbing mathematical activity in the course of which he develops from a mere beginner into one of the greatest scientists of all ages. This fertile period then ends rather abruptly with his transfer to Hanover in 1676. In the years to come the enormous variety of his occupations will relegate mathematics to the second plan, where they are cultivated by way of diversion and recreation only. He will still make important contributions to their

development, but again and again his articles and private notes will contain the remark that the germ of his new achievement dates from the happy four years he spent at Paris.

Obviously the history of mathematics must be highly interested in the details of his evolution in these years. Unfortunately the colossal and chaotic mass of papers constituting his scientific inheritance has not yet been reduced to order and made accessible to the world. Not until Germany will have acquitted herself of this unavoidable task will it be possible to obtain an exhaustive view of the genesis of his mathematical thoughts. In the meantime, however, an other and by no means negligible way presents itself : in the 17th century the greater part of the life of science took place not in books and periodicals, but in the mutual correspondence of scholars; it is, then, to be expected that a careful study of the letters they exchanged, will enable us to satisfy our curiosity to a considerable degree.

This method, however, is as difficult to apply as it is easy to formulate. It demands a historian of science who is fully conversant with the peculiar mode of expression characteristic of 17th century mathematics and with the ideas by which their growth was determined, who possesses the necessary power of endurance to work his way through the bewildering intricacy of a multilateral correspondence in which sometimes still more things are concealed than revealed, and who owns the rare gift of divination wanted in the reconstruction of trains of thought which are suppressed on purpose by a writer wanting to keep his methods secret while announcing his results in order to reserve the priority of the discovery without disclosing the way in which he made it.

Now all these conditions are completely fulfilled by HOFMANN and as they are supplemented with the talents of composition and exposition demanded by so intricate a subject-matter, he was able to present us with a book of exceptional value, which constitutes one of the most important contributions to the history of mathematics having appeared for years.

As the progress of science is never the work of an isolated scholar, but always the result of the cooperation of many of them, it was of course impossible to deal with LEIBNIZ alone. In order to give an idea of his personal achievements the writer had to picture the whole of the complicated situation 17th century mathematics presented at the moment at which LEIBNIZ introduced himself into the scientific community of the period to become one of the organizers of that great movement of unification, the invention of the Calculus.

This picture is sketched by HOFMANN with complete mastery. Being familiar with all the ingenious methods of which the mathematicians availed themselves in the solution of problems of rectification, quadrature, cubature and determination of centres of gravity, he is able to disentangle the manifold threads of interdependence existing between the scholars in various countries and to assign to each of them his proper merit. Now, in this picture, LEIBNIZ takes his own place, first on the

outside as a youthful competitor whose enthusiasm considerably exceeds his competence, soon, however, as a central figure who by the choice of a convenient notation for the expression of the newly introduced methods of calculation puts an indelible stamp on the mathematics of the future.

Here his road and that of HUYGENS part. HUYGENS always remained faithful to the older geometrical method of tackling problems of integration, which demanded a special invention for each new question and he revolted against the mechanization of mathematical reasoning the Calculus brought about. LEIBNIZ on the other hand, introducing analytical instead of geometrical methods and always trying to make his procedures as general as possible, was the prophet of the future development, in which the multifarious special problems the solution of which had once demanded the inventiveness of great mathematicians, were reduced to mere applications of one general method which can be easily applied by students.

It is a curious fact, which is rightly emphasized by HOFMANN, that both tendencies in LEIBNIZ' style of treating mathematics manifested themselves from the very beginning of his scientific career. The remarkable method of transmutation which allows the transformation of a sector of a given curve into a strip-shaped area under an other curve, may serve as an example of the first; the analytical quadrature of the

π

circle which is embodied in the well-known infinite series for — illustrates the second.

4

The discussion of the invention of the Calculus, in which LEIBNIZ took so important a part, leads naturally to the celebrated controversy on the priority of this invention. Though it is now generally conceded, that both LEIBNIZ and NEWTON made their essential contributions independently of one another (the invention was in the air and there is nothing remarkable in the fact that it was made by two great mathematicians at one and the same time), there always remained some dark points in LEIBNIZ' behaviour asking for further elucidation.

This demand is now fully satisfied by HOFMANN's book, in which it is proved convincingly that LEIBNIZ' habit of making abstracts from papers of other mathematicians the perusal of which was granted to him, sprang from quite other motives than from the guilty intention to make other men's intellectual property pass for his own; and that, consequently, the much discussed abstracts made by him from papers by NEWTON, which were put at his disposal by COLLINS, do not at all justify the suspicions they often gave rise to. It was exclusively the passionate desire of becoming acquainted with all the varieties of mathematical reasoning he could trace, with the purpose of isolating the general methodical ideas of which they were applications, which prompted LEIBNIZ to his often ill-interpreted custom of collecting notes.

In a certain sense this mental attitude is also that of the writer of the present book. Starting from an extensive knowledge and careful expo-

sition of what at first sight appears to be an enormous and rather incoherent mass of isolated historical facts, he endeavours to show the genesis of the essential general ideas which resulted from the cooperation of the various 17th century mathematicians to constitute the foundation of the glorious development of mathematics in the next centuries. On reading the book it is impossible not to become aware of a certain degree of congeniality between the writer and his subject. There is nothing astonishing in this : on the contrary a mental cognation between a historian and the object of his investigations is an indispensable condition for a fruitful study.

A book like this, in which a very rich and intricate subject-matter is dealt with in a rather condensed form is likely to be at times liable to criticisms, but it would be mere ingratitude to emphasize them. One remark, however, should be made. It concerns the fact that the author in exposing the methods applied by 17th century mathematicians makes an abundant use of the symbolism of the Calculus, which, however, at the time had not yet been invented. This is of course a quite legitimate procedure for explaining to the modern reader the real contents of the reasoning by which an author is led to his results. It may be asked, however, whether it is allowed also to use it without a previous sketch of the reasoning itself in its authentical historical form. If for example a reader who is not well acquainted with 17th century mathematics is told, that WALLIS derived his infinite product for π by considering what in modern symbols can be expressed by the function

$$f(p, q) = 1 : \int_0^1 (1 - t^{\frac{2}{q}})^{\frac{p}{2}} dt = 1 : q \int_0^1 x^p y^{q-1} dy$$

with the condition $x^2 + y^2 = 1$, it is to be feared that he will get quite a inadequate idea of what WALLIS really said and performed. The difference between his very incomplete and daring inductions and this modern rendering of them, is indeed immense. The simple consideration that it would have been totally incomprehensible to WALLIS himself should be a warning against such modernizations. In mathematics form is essential; it is, then, impossible to alter it without changing the train of thought it expresses.

However, we are aware of the fact that the extent of the book would have been increased considerably, if all reasonings had been reproduced in their original form; we feel convinced that it would have been in accordance with the writer's own wishes to do so and that he was withheld from it by practical reasons only.

We now beg leave to make one final remark. The manuscripts which constitute the chief material for the complete edition of LEIBNIZ' works, which is so anxiously awaited by the world, appear to have survived the bombardments of the second world-war. From this side, then, no obstacle to the completion of the edition can arise. In the person of the writer of the present book, Germany possesses a scholar who, by natural ability, by preparatory scientific activity and by personal willingness,

is extremely (and in all probability uniquely) qualified for undertaking this work and carrying it to a successful end. Why, then, is it not entrusted to him?

This is not a national affair we should leave to the Germans to decide. A man like LEIBNIZ belongs not to his native country alone; he is the property of the world. So the issue at stake is an international one of the highest importance for all who are interested in the history of civilization. Accordingly they all feel it a right and a duty to participate in the discussion of the way in which the publication of LEIBNIZ' collected works could be promoted. It is in their name, then, that we conclude this review by expressing the urgent desire that HOFMANN should be reinstated as soon as possible in the leadership of the LEIBNIZ edition. It is a last chance to have this edition completed within a measurable space of time. Really competent historians of science are too scarce not to make use of their talents in a position appropriate to their merits. We remind the Germans of the words written by KARL AUGUST VON SACHSEN-WEIMAR in answer to an objection that the young poet GÖTTE had been raised by him to one of the highest positions in the state : *Einen Mann von Genie nicht an dem Ort gebrauchen, wo er seine ausserordentlichen Talente gebrauchen kann, heisst denselben missbrauchen*; and we beg them to take the gist of these words to heart when a decision on the LEIBNIZ edition has to be taken.

E. J. DIJKSTERHUIS.

Georges BOULIGAND et Jean DESGRANGES, *Le déclin des absolus mathématico-logiques*. Société d'Édition d'Enseignement Supérieur (Collection « Esprit et Méthode »), Paris, 1949. 1 vol., 270 p., 12 × 19 cm.

Les vastes possibilités ouvertes par la création de la géométrie analytique et de l'analyse infinitésimale engendrèrent chez les continuateurs de DESCARTES et de LEIBNIZ une « robuste confiance » en la valeur profonde de la mathématique et en la possibilité de créer une science universelle dont elle serait la clef de voûte. Mais à partir d'EULER, on commença à sentir l'impérieuse nécessité de revoir les fondements de cette science pour tenter d'y introduire une rigueur et une logique comparables à celles dont les *Eléments* d'EUCLIDE donnaient dans le champ de la géométrie élémentaire un modèle considéré alors comme quasi-parfait. De CAUCHY à HILBERT, le XIX^e siècle vit ces efforts de logification se développer d'une façon sans cesse plus rigoureuse. Les recherches de GAUSS, BOLYAI et LOBATSCHESKI ayant entraîné la révision des diverses pièces du pseudo-modèle euclidien avec un esprit critique très aigu, l'édifice mathématique, tout en s'élargissant, se reconstitua sur des bases nouvelles. Mais quoique celles-ci fussent plus rigoureuses, elles n'en ouvraient pas moins la voie à de profondes discussions sur l'essence même des vérités mathématiques considérées jusqu'alors comme des absolus. La création de la théorie des ensembles par G. CANTOR au cours des der-

nières décades du XIX^e siècle accrût encore ce malaise en montrant que des mathématiciens de tout premier plan se trouvaient en désaccord sur la signification et la valeur de principes qui, comme le célèbre axiome du choix, occupent une place centrale dans des théories de la plus haute importance. Ainsi, à notre époque où la mathématique se développe d'une façon toujours plus rapide et où les diverses sciences trouvent en elle un appui sans cesse plus efficace, les discussions sur les fondements et sur les principes de cette science ont pris une ampleur nouvelle. Et, comme le note très justement M. A. DENJOY, « ces flottements, ce désarroi du raisonnement dans la science regardée comme la plus sûre de toutes, nous montrent sur le vif la fragilité de nos certitudes les plus fortes ».

Le but du récent ouvrage de MM. BOULIGAND et DESGRANGES est de présenter une vue d'ensemble sur les discussions récentes visant les principes de la Mathématique et de « reconsidérer la connaissance mathématique en évitant de s'en forger à priori des idées plus ou moins factices ».

La première partie intitulée « Coup d'œil épistémologique » est due à M. G. BOULIGAND qui y présente d'une façon claire et démonstrative une conception nouvelle de l'épistémologie mathématique. Il montre que les résolutions de problèmes particuliers et les tentatives de synthèse globale se succèdent sans cesse dans l'édification des théories. Le langage utilisé évolue d'ailleurs à mesure que les synthèses deviennent plus complètes et s'adapte ainsi aux lignes successives de la pensée. La théorie des ensembles et la notion moderne de structure prennent aujourd'hui une place sans cesse plus essentielle dans ces réédifications successives. Les différentes tendances qui se manifestent de nos jours dans le domaine de la méthodologie se distinguent essentiellement par les différents « niveaux du vrai » qu'elles acceptent; ainsi apparaissent des attitudes variées qui correspondent à des gradations dans la difficulté des recherches intervenant dans les divers secteurs de la mathématique. Deux textes cités par M. BOULIGAND, l'un de PROCLUS, l'autre de J. HADAMARD, illustrent deux points de vue différents sur les rôles respectifs des problèmes et de la synthèse. Des développements du plus haut intérêt sont donnés sur tous ces points par M. G. BOULIGAND; l'essentiel de ces idées se trouve exposé dans un article récent des *Archives Internationales d'Histoire des Sciences* (1) auquel on se reportera avec profit.

La seconde partie : « Enquête historico-philosophique (Y a-t-il une dialectique de la mathématique) » est due à J. DESGRANGES. L'auteur y suit les deux courants philosophico-mathématiques qui mènent aux deux attitudes essentielles qui se manifestent parmi les mathématiciens modernes : l'une allant de PLATON à HILBERT conduit à une séparation absolue entre le monde mathématique et le monde sensible, l'autre allant de BACON à D'ALEMBERT, COURNOT, COMTE et E. BOREL désirerait voir étendre l'épistémologie des sciences expérimentales à celle des sciences mathématiques. Après cette étude historique pleine d'intérêt, J. DESGRANGES

(1) G. BOULIGAND : Sur une doctrine de la connaissance mathématique (*Arch. Int. Hist. Sc.*, n° 6, janv. 1949, pp. 291-302).

examine ensuite comment ces deux tendances se reflètent à des degrés divers dans diverses conceptions modernes : méthode historico-critique de WINTER, points de vue de BRUNSCHVIG et P. BOUTROUX, dialectique de GONSETH, néoplatonisme de A. LAUTMANN, théorie marxiste, point de vue de M. FRÉCHET, système « problèmes-synthèse globale » de M. G. BOULIGAND. Après avoir montré l'efficacité tant explicative que constructive de la conception de M. BOULIGAND, l'auteur note que par son refus de tous les absolus mathématico-logiques au profit de « la libre autonomie de la conscience vivante de la science », l'épistémologie de M. BOULIGAND apparaît comme étant essentiellement une construction dialectique. J. DESGRANGES conclut par une série d'exemples confirmant ce point de vue et par la citation d'une belle page d'A. REY sur l'esprit de la mathématique contemporaine.

M. G. BOULIGAND montre ensuite la nécessité d'enseigner non seulement la science faite mais la science qui se fait et donne quelques précieuses indications sur « la méthodologie de la recherche ». Il termine enfin par un index commenté des principaux termes du vocabulaire philosophico-mathématique contemporain; les définitions y sont très précises et des commentaires substantiels les enrichissent de façon remarquable. Aussi, la consultation de cet index sera-t-elle aussi utile aux mathématiciens qu'aux philosophes et aux historiens; elle rendra ainsi les plus grands services à tous ceux qui s'intéressent au problème des fondements de la science.

Ce livre très riche d'idées mérite d'être lu avec attention par les historiens des sciences; il est en effet de la plus haute importance que des contacts s'établissent entre les historiens et les philosophes de la science et ceux qui participent le plus activement à son progrès. Cet ouvrage apporte une contribution éminente dans cette voie et ce n'est pas là un de ses moindres attraits.

René TATON.

J. J. CLERE, *Un texte astronomique de Tanis*. Kêmi 10, 1939. pp. 3-27.

Excavations in Tanis during 1947 and 1948 have brought to light two disconnected fragments of an astronomical inscription which is discussed in the present paper. The text is undoubtedly late, from the Greco-Roman period, though it is impossible to exclude an earlier original from which it was copied. The first fragment contains a short section of a list of decans. This is followed by a list of the length of daylight and night for the 1st and for the 15th day of each month. The numbers are badly preserved and affected by errors. For the longest day we find the standard Hellenistic value of 14 hours for Lower Egypt. For the

1

shortest day, however, 9 — seems to be accepted instead of the ordinary

3

10 hours. Also the scheme for the intermediate values causes difficulties. Nevertheless it seems plausible that the text represents a situation of

the calendar of about 700 B. C. This is interesting in view of the problem of the use of equinoctial hours at such an early date.

The second fragment is unfortunately still smaller but the editor was able to draw interesting conclusions from it with respect to the arrangement of the decans.

Brown University.

O. NEUGEBAUER.

Fritz ROSSMANN, *Nikolaus Kopernikus, Erster Entwurf seines Weltsystems*. 1948, Munich : Verlag Hermann Rinn. 100 p., 1 plate, 10 illustr. DM 7.50.

COPERNICUS' contribution to our knowledge of the cosmos is contained in two of his writings. His mature work (*De revolutionibus orbium cælestium*) was published in the year of his death (1543), and has since come to be regarded as marking the birth of modern astronomy, if not of all modern science. But the *Commentariolus*, an earlier version of his cosmic views, is much less widely known. It is presented in the beautifully printed book under review, with the original Latin and a new German translation standing side by side in parallel columns (pp 9-28). The editor and translator, Fritz Otto Mark ROSSMANN (1898-), adds his own commentary (pp. 29-55).

Alongside the Greek text of ARISTOTLE's *De cælo*, II, 13-14, ROSSMANN reprints KEPLER's translation (pp. 57-77). He also reproduces KEPLER's answers to ARISTOTLE's arguments on behalf of a stationary earth at the center of the universe (pp. 78-90). His own remarks about this discussion cover pp. 91-99. A brief bibliography of essential items closes the volume. There is no index.

ROSSMANN's translation of the *Commentariolus* is a distinct improvement over the only previous German version, published half a century ago by the professor of astronomy at the Gregorian University in Rome. He often penetrates more successfully to the inner operations of COPERNICUS' thinking. But he does not always avoid his predecessor's errors, and sometimes even takes a step backward.

COPERNICUS condemned the Ptolemaic lunar theory for conflicting with the observations in two respects (*in duos inciderunt manifestos errores*). When COPERNICUS refers to both discrepancies (*utrumque*, p. 18, line 10), ROSSMANN has only one. The reason is that, like his predecessor, ROSSMANN failed to recognize *diversitas aspectus* as the technical term for « parallax ». PTOLEMY's lunar theory exaggerated the variation not only of the moon's apparent size but also of the lunar parallax.

An example of retrogression occurs in the longitude theory of the outer planets, where ROSSMANN translates : « wenn der Planet in grösster Entfernung oder wieder in grösster Nähe vom Bahnmittelpunkt ist, er dem Epizykelmittelpunkt am nächsten... ist » (p. 19, ll. 26-31). But COPERNICUS uses here two epicycles on a concentric deferent. Hence when the planet is at its greatest or least distance from the center of the

deferent, it must simultaneously be at its greatest (not least, as ROSSMANN would have it) distance from the center of the first epicycle. ROSSMANN misunderstood the unexpressed subject of *sit* (p. 19, l. 11 from the bottom). Whereas actually it is *alter epicyclus* (the second epicycle), he incorrectly assumed it to be *sidus*.

In his list of technical expressions used in the *Commentariolus*, ROSSMANN includes *sydera* meaning « planets » (p. 32). Yet he translates the word equivocally by « Stern », where « Wandelstern » is clearly required (p. 9, ll. 4, 17, 19). The gender of *sidus* is always neuter. Hence when ROSSMANN combines *errantes* with *sydera* in his analysis of COPERNICUS' technical vocabulary (p. 32), an uneasy feeling enters the reader's mind. This disquiet is not calmed by ROSSMANN's insistence on reading *dextrante* (p. 22; p. 28, n. 5). Worst of all, he removes eight instances of *pars* meaning « a degree of a circle », substitutes *gradus*, and even remembers to alter the accompanying adjectives from the feminine to the masculine gender (pp. 21-22; p. 28, n. 4). Whatever his other attainments, ROSSMANN should think twice before meddling with a Latin text. For COPERNICUS plainly says : *Circulum communi mathematicorum consensu in CCCLX partes distribuimus* (*Revolutions*, I, 12; Thorn ed., 36.8-9).

ROSSMANN treats the sidereal period of Mars with a curious inconsistency. First he puts it at 3 years (p. 12), where he did not notice that *tertio* has no manuscript authority, its presence in the text being due exclusively to an erroneous conjecture by a previous editor. In his commentary on this passage, ROSSMANN speaks of 2 years (p. 39, last line), perhaps under the influence of the legend *Martis bima revolutio* in his frontispiece. But that diagram was drawn for the *Revolutions*. In the *Commentariolus* COPERNICUS accepted a longer period, 29 months (p. 19). Besides allowing this sidereal period to fluctuate from 24 to 29 to 36 months, ROSSMANN lets other constants vary. Mars' deferent, for instance, has a radius of both 30 units (pp. 19, 52) and 38 (p. 49); its first epicycle measures 5 units, 34 minutes (pp. 20, 52) and 5 units, no minutes (p. 49). Jupiter's deferent is $130 \frac{5}{12}$ (pp. 19, 52) and $30 \frac{25}{60}$ (p. 49). Venus' first epicycle is $\frac{3}{4}$ (pp. 23, 52) and $\frac{2}{3}$ (p. 50). Saturn's greatest latitude is $2 \frac{2}{3}^\circ$ (p. 22) and $2 \frac{1}{3}^\circ$ (p. 51). The radii of Mercury's two epicycles are 1 unit, 41 minutes, and no units, 34 minutes (pp. 26, 52), their sum being 1 unit, 75 minutes; ROSSMANN mistranslates *colligunt*, COPERNICUS' term for « addition », by « im Mittel » (p. 50).

The full title of the *Commentariolus*, as preserved in the MSS, is *Nicolai Copernici de hypothesibus motuum caelestium a se constitutis commentariolus* (p. 9). ROSSMANN repeats the familiar, although dubious, assertion that this title does not stem from COPERNICUS himself. He suggests that the *Commentariolus* was first provided with a title by Tycho BRAHE (pp. 33-34); that « sein Inhalt damit als hypothetisch gekennzeichnet wurde »; and that BRAHE, who regarded the Copernican system « tatsächlich als hypothetisch », arbitrarily reduced « die Anschauungen von KOPERNIKUS zu Hypothesen ». But in COPERNICUS' vocabulary

hypothesis did not denote anything tentative or uncertain. On the contrary, it was one of his favorite words for the basic ideas of his system, which he firmly believed to be physically true. In the introduction to the *Revolutions* he speaks of astronomy's *principia et assumptiones, quas Græci hypotheses vocant* (Thorn ed., 10.15-16). At II, 14 he says : *inter principia et hypotheses assumpserimus* the immobility of the fixed stars (Thorn ed., 109.4-5). The immensity of the heavens and the circularity of the celestial motions are two other *principia et hypotheses* (Thorn ed., p. 36, ll. 9-12) of the notes). Of his single most important contribution to the advancement of science, the motion of the earth, he says : *tamquam principio et hypothesi utemur* (Rev., I, 11; Thorn ed., 34.18-19). In the *Revolutions* these *principia et hypotheses* take the place occupied in the *Commentariolus* by the seven *petitiones, quas axiomata vocant*. These fundamental truths are COPERNICUS' « Grundsätze » (p. 10), to which the word *hypothesibus* in the title unquestionably refers. Oddly enough, ROSSMANN must once have been aware of this linkage, for in his formal translation of the title he renders *hypothesibus* by « Grundgedanken » (p. 9). But later he lapses into « Hypothesen » (p. 32, l. 5; p. 33, last line). His notion that BRAHE devised a derogatory title for the *Commentariolus* must be adjudged utterly unhistorical.

Another serious blunder in the history of astronomy concerns HIPPARCHUS' determination of the length of the tropical year. According to ROSSMANN, « Übrigens wusste auch schon HIPPARCH, dass das Jahr kürzer ist als 365 $\frac{1}{4}$ Tage, den Differenzbetrag gab freilich erst PTOLEMAIOS an » (p. 43). But in the *Syntaxis*, III, 1, PROLEMY himself tells us that HIPPARCHUS made the year less than 365 $\frac{1}{4}$ d by 1/300 d (1).

Netherlanders will be startled to read about one of their countrymen, « der deutscher Abstammung, nämlich aus Middelburg, Provinz Zeeland gebürtig war » (p. 42). BRAHE received the *Commentariolus* from Thaddeus HAGECIUS or HAYEK, and later transmitted it *aliis quibusdam in Germania mathematicis* (2). ROSSMANN distorts BRAHE's words to say that the book was sent to « einigen anderen deutschen Mathematikern » (p. 34). But the implication that HAYEK was a German is insinuated by ROSSMANN, not by BRAHE, who knew that his devoted friend was a Czech (3). Not all the mathematicians in Germany were Germans. For instance, when the eminent mathematician BRAHE was in Germany, he was still a Dane. As for COPERNICUS, he appears throughout ROSSMANN's work as a great German; a trustful reader would never suspect the existence of a well-founded alternative view.

ROSSMANN holds that the *Commentariolus* must have been written before 1514, because an entry in a certain booklover's catalogue of that

(1) Ed. HEIBERG, I, 206.21-208.14; German translation by Karl MANTZIUS, I, 144.27-146.2.

(2) *Astronomiæ instauratæ progymnasmata*, part 2, chapter 7; see *Tychonis Brahe dani opera omnia* (Copenhagen, 1913-29), II, 428.38.

(3) *De mundi ætherei recentioribus phænomenis*, chapter 10, part 2 : *D. Thaddæus Hagecius ab Hayek bohemus* (Opera, IV, 261.18).

year may be interpreted as referring to it (p. 31). He also declares that the elusive *Hispalensis* mentioned by COPERNICUS is *Alfonsus de Corduba Hispalensis* (p. 42). Yet he gives no sign that both the dating and the identification were achievements of the most distinguished Polish authority on COPERNICUS, Ludwik Antoni BIRKENMAJER (1855-1929) (4). If the elder BIRKENMAJER's use of the Polish language be urged in explanation of this silence, what about the French summary by Aleksander BIRKENMAJER, Ludwik Antoni's son? (5). Neither BIRKENMAJER, father or son, appears in ROSSMANN's bibliography (pp. 99-100); nor does any other Polish scholar; nor, with the unavoidable exception of a solitary Swede, does any other non-German. Yet students from many lands have consulted German books, and have been happy to acknowledge their debt.

Had this book appeared in Munich between 1933 and 1945, it would have caused no surprise. But with all its nationalistic aberrations, it was « published under [U. S.] Military Government Information Control License » in 5,000 copies.

City College, New-York.

Edward ROSEN.

GIACOMELLI (Raffaele), *Galileo Galilei giovane e il suo « De Motu »*. Pisa, Domus Galileana [Industria grafiche V. Lischi e figli]. 1949. IV + 106 p., in-4°, 15 fig. Prix : 400 lires (Quaderni di storia e critica della scienza, N° 1).

Les études galiléennes connaissent en ce moment un regain d'activité en Italie. Nous avons rendu compte ici même (1) de la traduction italienne du *Sidereus Nuncius*, recueil d'observations qui eut un retentissement énorme par le fait qu'il dévoilait l'existence de satellites autour de Jupiter en même temps qu'il portait un coup sérieux au système de PTOLÉMÉE; le *De Motu*, par contre, est une œuvre de jeunesse qui ne fut pas livrée à la publication du vivant de l'auteur, un cahier de notes sur des questions de mécanique, couchées sur le papier au hasard des méditations ou des discussions entre amis, des chapitres séparés, sans lien entre eux, que GALILÉE ne destinait pas à la publication, du moins pas dans leur ordre primitif; ils ne sont d'ailleurs pas numérotés.

La publication que vient d'en faire M. GIACOMELLI vise un triple but : d'abord, en traduisant cette œuvre en italien, la rendre accessible à ceux qui ne lisent pas le latin; ensuite, donner au lecteur un aperçu commenté des questions de mécanique qui agitaient l'esprit de GALILÉE à l'époque de ses études; dans ce but il a regroupé les arguments dans l'ordre qui lui a semblé convenir le mieux tout en les débarrassant des minutieuses et prolixes démonstrations, ornements obligés mais combien encombrants

(4) *Stromata Copernicana* (Cracow, 1924), pp. 202, 353-54.

(5) « Le Premier Système héliocentrique imaginé par Nicolas COPERNIC », in *La Pologne au VII^e Congrès international des sciences historiques* (3 vol., Warsaw, 1933), I, 95-96.

(1) Voir le n° 8, juillet 1949, pp. 973-975.

de toute œuvre scientifique de cette époque; enfin, en mettant sous nos yeux les concepts du jeune GALILÉE sur des questions telles que le poids, la force, le mouvement, montrer par quels tâtonnements ces concepts ont passé avant d'aboutir aux lois de la mécanique trouvées plus tard par l'illustre savant.

Il est utile d'insister sur ce dernier point, parce qu'il y a peu de grands hommes qui aient été aussi mal servis par leurs biographes que GALILÉE. A peu près tout ce qu'on sait de sa vie, on le doit à Vincenzo VIVIANI, son dernier disciple. Mais VIVIANI, dans son admiration sans bornes pour son maître, a sciemment déformé des faits et altéré des dates, faisant de son héros un anti-aristotélicien-né qui aurait, par le seul effet de son génie, entrevu et découvert dès sa prime jeunesse des lois importantes de la physique. Ce génie, contrairement à d'autres génies humains, n'aurait pas eu à soutenir une âpre lutte de l'esprit pour arriver à connaître la vérité, mais il lui aurait suffi de jeter un regard sur la nature pour discerner d'emblée cette vérité. Or, rien n'est plus faux, comme l'a déjà fait ressortir il y a bientôt un demi-siècle le critique allemand Emil WOHLWILL en attirant l'attention du monde savant sur nombre de choses inexactes et invraisemblables dans le récit de VIVIANI.

M. GIACOMELLI, en retraçant brièvement la vie de GALILÉE, montre que celui-ci, loin d'être dans sa jeunesse un opposant d'ARISTOTE, s'appliquait au contraire avec zèle à l'étude de la logique de ce grand philosophe et, dit-il, c'est précisément à cette étude approfondie qu'il devra plus tard sa supériorité sur ses adversaires; que d'ailleurs le petit traité *De Motu* est entièrement conçu dans l'esprit aristotélicien, de même qu'un autre de ses manuscrits, au titre de *Juvenalia*, retrouvé dans ses papiers et écrit en 1584 alors qu'il faisait sa troisième année de médecine. VIVIANI a passé ce dernier document sous silence parce qu'il ne cadrerait pas dans sa thèse.

La rupture avec la physique classique d'ARISTOTE n'a pas du tout été aussi brusquée; elle est venue pas à pas. Pour mieux apprécier l'importance du traité *De Motu*, il faut se souvenir des notions de physique encore généralement acceptées à l'époque de GALILÉE : la matière était une, mais sous quatre formes différentes, transformables l'une dans l'autre, terre, eau, air, feu, soit les quatre éléments de l'Antiquité. Un corps pouvait dès lors, moyennant des transformations successives, de grave devenir léger et inversement. Il n'y a pas de corps absolument graves ou absolument légers, disait GALILÉE, tous les corps sont graves, mais à des degrés différents. Dans le vide ils ont tous un poids, dépendant de leur plus ou moins grande densité et comme le poids d'un corps est autre dans l'eau que dans l'air (il invoque le principe d'ARCHIMÈDE, savant pour lequel il manifestait une très grande admiration), ce n'est que dans le vide qu'on peut déterminer le poids exact. Voilà au moins une notion scientifique claire qui contraste avantageusement avec le fatras d'affirmations dogmatiques du grand STAGIRITE.

Si le vide existait, disait ARISTOTE, le mouvement devrait y être instantané. GALILÉE affirme au contraire que le mouvement y aurait une

durée finie. D'après ARISTOTE, tous les mouvements de l'univers sont produits par contact avec un premier moteur et au moyen d'une chaîne de transmissions aussi longue qu'on veut, mais finie. Il était difficile d'expliquer par ce principe le mouvement d'un projectile lancé. ARISTOTE l'essaie en faisant intervenir le milieu (air ou eau). GALILÉE se propose de combattre cette opinion, encore généralement admise de son temps. Il invoque l'idée de force motrice et la définit. L'air, dit-il, aurait un bien grand jugement s'il passait des heures et des heures à entretenir le balancement d'une lampe suspendue à une corde. Et ainsi de suite.

On voit que le doute commence à se faire jour. GALILÉE essaie de démontrer par des raisonnements l'exactitude de ce qu'il avance; ses raisonnements sont tantôt justes, tantôt assis sur des bases fausses. Ce n'est que plus tard, surtout en s'aidant d'expériences dont il saura tirer les conclusions logiques, qu'il arrivera à la vérité.

Le texte latin du *De Motu* a été publié intégralement pour la première fois en 1883 par Antonio FAVARO dans *Alcuni scritti inediti di Galileo Galilei tratti dai manoscritti della Biblioteca Nazionale di Firenze (Buletino di bibliografia e di storia delle scienze matematiche e fisiche, tome XVI, 1883, pp. 26-97 et 136-157)*, ensuite dans le tome I, pp. 251-419, de l'édition nationale des œuvres de GALILÉE, publiée sous la direction de FAVARO (20 vol., 1890-1909).

Ceci étant dit, voyons comment est divisé le travail de M. GIACOMELLI. La première partie (pp. 1-23) est consacrée à l'analyse de la jeunesse de GALILÉE. Elle embrasse la période allant de 1564 (naissance) à 1592 (début du professorat à Pise). L'auteur y réduit à néant plus d'une légende généralement accréditée sur la vie et les découvertes du grand savant.

Dans la deuxième partie (pp. 25-101), après avoir donné un bref historique des vicissitudes de cette œuvre, en avoir exposé le contenu et la composition (pp. 25-33), il aborde l'examen des différents chapitres. Nous croyons utile d'en donner ici l'énumération dans l'ordre adopté par M. GIACOMELLI : Nature du grave et du léger; chute des graves dans un milieu dense; chute dans le vide; descente des graves le long d'un plan incliné; mouvement d'un mobile sur un plan horizontal; mouvement circulaire; ce qu'est une force; impulsion, accélération de la chute; impulsions différentes pouvant être imprimées à un corps; nouvelles considérations sur la force et sur l'éternité du mouvement; nouvelles considérations sur le grave et le léger, le vide et le plein et sur l'accélération de la chute. L'ouvrage se termine par une conclusion de l'auteur, suivie d'une table des matières et d'un résumé du contenu, tous deux en anglais.

Le texte de GALILÉE, en extraits seulement et en traduction italienne, n'est pas présenté d'une seule venue, mais par fragments successifs, séparés par des éclaircissements et des commentaires, avec de nombreux renvois au texte original tel qu'il a été publié dans le tome I de l'édition nationale. Pour bien faire ressortir ce qui est de GALILÉE, l'auteur a eu soin de imprimer les extraits en caractères italiques.

Certes, le *De Motu* ne fait pas partie de l'œuvre scientifique de GALI-

LÉE. Comme M. GIACOMELLI le dit très justement, c'est un petit travail qui a été largement dépassé par les publications ultérieures de son auteur; celui-ci l'avait d'ailleurs abandonné avant même que de l'avoir achevé. Mais comme rien de ce qui touche à un génie comme GALILÉE ne peut nous laisser indifférents, nous devons le considérer comme un document intéressant pour l'évolution de la pensée de ce grand homme, sinon de la pensée scientifique tout court. Nous devons rendre grâce à M. GIACOMELLI d'avoir entrepris la traduction (la première!) et le commentaire de cet opuscule, travail plus ardu qu'il ne paraît à première vue car, même en traduction, les raisonnements de GALILÉE sont parfois difficiles à suivre pour l'homme de science moderne, habitué à un langage scientifique plus clair et des démonstrations plus précises. M. GIACOMELLI en a grandement facilité la lecture par ses commentaires.

Comme aspect extérieur, le travail se présente très bien; on peut regretter cependant qu'il ait été insuffisamment corrigé car on se heurte à de nombreuses erreurs typographiques; elles se trouvent presque exclusivement dans les passages imprimés en caractères romains.

Am. DERMUL,
Directeur honoraire
de la Bibliothèque communale d'Anvers.

CORTES PLA, *El enigma de la luz*, prologo de George SARTON. 1 vol.
 15 × 23 cm., 328 p. Buenos-Aires, Edi. G. Kraft, 1949.

L'œuvre de l'auteur, en histoire des sciences, plus précisément en histoire de la physique, est déjà considérable et reste toujours d'un beau niveau scientifique. L'ouvrage actuel est consacré aux théories de la lumière depuis l'antiquité hellénique jusqu'à l'époque la plus actuelle.

Un premier chapitre examine les diverses théories des écoles philosophiques grecques, théories encore bien nébuleuses et contradictoires.

Le chapitre second s'occupe des œuvres plus proprement scientifiques des Grecs, fondées sur l'hypothèse qui nous paraît absurde aujourd'hui de l'émission par l'œil humain des rayons visuels, et de leur propagation en ligne droite. Une conséquence immédiate de cette théorie est la propagation quasi-instantanée de ces rayons, puisque, dès que nous ouvrons les yeux, nous apercevons les astres les plus lointains. Sont étudiées successivement, et fort clairement résumées, l'optique d'EUCLIDE et la Catoptrique de HERON. Ces ouvrages sont pleins de vues ingénieuses. C'est ainsi que pour EUCLIDE les rayons visuels divergeant au sortir de l'œil, tous les points d'un objet un peu lointain ne sont pas atteints par eux, et qu'une aiguille perdue sur le sol ne sera pas immédiatement retrouvée. C'est ainsi encore que HERON remarquera que, dans le cas de la réflexion, les rayons visuels parcourent le plus court chemin possible entre l'œil et l'objet. L'œuvre de PROLÉMÉE sur la réfraction, quant à elle, est un premier exemple d'une méthode expérimentale. La première loi de la

réfraction est établie : rayon incident, normale et rayon réfracté, sont dans un même plan.

Le chapitre III nous mène d'ALHAZEN à DESCARTES. L'œuvre du savant arabe est mise en relief. ALHAZEN abandonne la théorie grecque des rayons visuels, et considère les rayons lumineux, issus de l'objet et venant frapper l'œil. Une première étude, encore incomplète, de l'organe de la vision, est ébauchée, et par ailleurs le traitement mathématique de la question est en lui-même un fort beau travail. L'influence d'ALHAZEN sur le Moyen Age et la Renaissance en Occident fut considérable, et l'œuvre de VITELLION n'en est guère qu'une adaptation. KEPLER pousse très loin l'étude expérimentale de la réfraction sans arriver cependant à la loi des sinus.

Le chapitre IV est essentiellement centré sur DESCARTES. Sa conception de l'espace rempli d'une matière subtile nous paraît expliquer fort bien sa théorie de la transmission instantanée de la lumière. Son exemple du bâton de l'aveugle est frappante à cet égard. En identifiant le corps solide au corps géométrique indéformable, on est en effet amené à admettre que toute modification de l'état mécanique d'une extrémité du bâton se transmet instantanément à tous ses points, en particulier à son extrémité. Ici, comme en bien d'autres endroits de la physique, DESCARTES est le prisonnier de la trop grande rigueur logique de son esprit. Quant à sa polémique avec FERMAT sur les lois de la réfraction, elle est pleine d'enseignements. S'il est un esprit totalement étranger aux méthodes de la physique, c'est bien celui de FERMAT, mathématicien à l'état pur. Or c'est cet homme même qui devait attacher son nom à un des principes essentiels de l'optique géométrique. Il y arriva d'une façon fort curieuse et presque par hasard. Longtemps après ses premières polémiques avec DESCARTES, et alors que son antagoniste était mort depuis plusieurs années, il accuse réception, en 1657, à CUREAU DE LA CHAMBRE, de son traité sur la lumière : « Je reconnais premièrement avec vous la vérité de ce principe, que la nature agit toujours par les voies les plus courtes. Vous en déduisez très bien l'égalité des angles de réflexion et d'incidence... Mais puisqu'il a servi à la réflexion, pourrions-nous en tirer quelque usage pour la réfraction ? Il me semble que la chose est aisée et qu'un peu de géométrie nous pourra tirer d'affaire. » Il est tout à fait caractéristique de la mentalité de FERMAT, cet amateur de génie qui ne consacre à la science que les rares moments perdus d'une vie fort remplie par ailleurs, qu'il ne fait les calculs que quatre ans plus tard, en fin 1661, pour s'écrier : « Le fruit de mon travail a été le plus extraordinaire, le plus imprévu et le plus heureux qui fût jamais. Car, après avoir parcouru par toutes les équations, multiplications, antithèses et autres opérations de ma méthode, et avoir enfin conclu le problème..., j'ai trouvé que mon principe donnait justement et précisément la même proportion des réfractions que M. DESCARTES a établie. »

Le chapitre V, « découverte de nouveaux phénomènes », s'occupe de BOYLE, des expériences du Père GRIMALDI, si peu comprises à l'époque, et même considérées comme fausses, en particulier par MARIOTTE, des

théories de HOOKE, du père PARDIES, de la découverte de la double réfraction par ERASME BARTHOLIN, et de la mesure de la vitesse de la lumière par ROEMER.

Les deux théories rivales de NEWTON et de HUYGENS sont confrontées au chapitre VI. Chacune a ses avantages et ses points faibles, points faibles que les deux grands savants reconnaissent d'ailleurs eux-mêmes : HUYGENS n'arrive pas à expliquer la couleur dans sa théorie. C'est MALEBRANCHE qui, ici, approchera de la vérité. NEWTON qui a expérimentalement mis en évidence la composition de la lumière blanche est, à chaque pas, obligé de surcharger ses corpuscules lumineux de qualités nouvelles.

Il n'empêche qu'au XVIII^e siècle, c'est le sujet du chapitre VII, sa théorie semble l'emporter définitivement sur celle de HUYGENS qu'EULER soutient à peu près seul, sans lui apporter cependant d'amélioration.

Puis, chapitre VIII, YOUNG découvre le phénomène des interférences, mais reste incompris, MALUS découvre la polarisation de la lumière, en restant fidèle aux idées de NEWTON, qu'il n'accepte d'ailleurs que comme hypothèse de travail, et enfin FRESNEL, en une dizaine d'années, fait triompher la théorie de HUYGENS rajeunie, cette théorie ondulatoire où il introduit, au grand scandale d'ARAGO qui pourtant lui est favorable, les vibrations transversales. Les expériences de FOUCAULT et de FIZEAU sur la vitesse de la lumière, expériences suggérées par ARAGO, paraissent assurer définitivement le triomphe de la nouvelle théorie.

Le chapitre IX fait apparaître la théorie électromagnétique de MAXWELL, et le chapitre X marque le retour au discontinu avec la théorie électronique de LORENTZ, les quanta de PLANCK, l'effet photoélectrique, les lois de LENARD, le photon d'EINSTEIN et l'effet COMPTON.

Au chapitre XI, la formule conciliatrice de la mécanique ondulatoire et des mécaniques quantiques apparaît, et l'éternelle question demeure : qu'est-ce que la lumière ?

Si personne ne peut apporter de réponse définitive à l'énigme, l'histoire des tentatives de réponse qui se sont succédées pendant plus de deux mille ans est assez riche pour que l'auteur, en un dernier chapitre, en tire quelques leçons fort pertinentes, comme le préfacer l'avait déjà fait au début de l'ouvrage.

On dit que le poète MALHERBE, à qui l'on parlait de certains travaux de BACHET, demanda : « Ceci fera-t-il baisser le prix du pain ? » A ceux qui posent de telles questions, un appendice sur l'utilité pratique des spéculations abstraites apporte une réponse, où l'ingénieur qui écrit le livre montre combien il est impossible de séparer la pure technique de la vraie science.

Jean ITARD.

René OUFRAY, *L'abîme de Pascal*. 1 vol. 90 p., 14 fac-similés du manuscrit des *Pensées*, et 15 fig. Imprimerie Alençonnaise, Alençon, 1949.

On est toujours heureux lorsqu'on assiste à la démolition de légendes tenaces et absurdes. Celle de l'abîme de PASCAL, dont d'ailleurs ses contemporains n'ont pas parlé, a été exploitée à fond par les adversaires du grand savant, car VOLTAIRE et ses successeurs étaient trop heureux de pouvoir affirmer que cette constante vision d'un abîme à gauche était, chez PASCAL, l'indice d'une neurasthénie confinant à la folie. Le docteur ONFRAY, ophtalmologiste des hôpitaux parisiens, a repris la question, et, dans une étude très fouillée — et, il faut le dire, très convaincante — arrive à des conclusions fort différentes. PASCAL a été, pendant toute sa vie, sujet à des migraines ophtalmiques, dont on peut aisément trouver des traces dans son œuvre : ainsi diverses notes, dans le manuscrit des *Pensées*, sont écrites seulement sur un côté de la feuille, indiquant chez PASCAL, à ce moment, un trouble visuel hémianopsique. Le docteur ONFRAY croit même avoir découvert, sur certains feuillets, des tracés reproduisant ces scotomes scintillants dont souffrent tous les migraineux (ici, la démonstration de l'auteur est peut-être un peu moins convaincante). Or ces troubles ophtalmiques (que laissent également soupçonner certains textes de la famille PÉRIER, et que peuvent expliquer les tares héréditaires des PASCAL) donnent très souvent naissance à des hallucinations d'abîme, puisque la vision se trouve, d'un seul côté, et pendant quelque temps, entièrement oblitérée. Il n'y a donc là absolument rien qui indique un déséquilibre mental quelconque : au contraire, nous ne devons qu'admirer davantage la production scientifique, littéraire et philosophique de PASCAL, lorsque nous songeons que tout cela a été pensé et écrit au milieu de souffrances continuelles, de migraines tenaces, et cependant « avec la rigueur d'un géomètre et la finesse d'un psychologue qui savait s'observer ».

P. HUMBERT.

G. N. CLARK, *Science and social welfare in the age of Newton*. Oxford, The Clarendon Press. Second Edition, 1949. 159 p. Price 8 shillings and 6 pence.

The second edition of *Science and Social Welfare in the Age of Newton* by Dr G. N. CLARK, Provost of Oriel College, Oxford, is a reprint of the first edition, published in 1937, with a few corrections and additional references at the end of chapters. This little masterpiece, called by the author an Essay, consists for four lectures delivered at the London School of Economics in Lent Term, 1936 when Dr CLARK was Chichele Professor of Economic History at Oxford. To these are added a fifth chapter with an appendix entitled « The Occasion of Fleetwood's Chronicon Preciosum ». The « Age of NEWTON » is added to the title because this period covers the years when « NEWTON was the greatest figure in the last and most brilliant phase of the great scientific movement which began long before his time and reached its highest activity in the late seventeenth century ».

The seventeenth century was the first of the modern centuries, mark-

ing as it does the beginning of the western tradition or western civilisation. It was the century of the scientific revolution. Science was no longer to depend on the authority of ancient books. « Here are my books », DESCARTES told a visitor as he pointed to a basket of rabbits that he was about to dissect. NEWTON was born in the year when GALILEO died, 1642, and he lived, as MACAULAY well says when « the spirit of the age on which NEWTON's lot was cast, gave the right direction to his mind; and his mind reacted with tenfold force on the spirit of his age ». It is not to be wondered at that there should be, with the increased interest in the history of science in recent years, a demand for more and better information on this great century and therefore for D^r CLARK's authoritative views on it. The titles of the five chapters speak for themselves : I. — Science and Technology; II. — The Economic Incentives to Invention; III. — Social and Economic Aspects of Science; IV. — Social Control of Technological Improvement; V. — Social Science. The chapter on the social and economic aspects of science is perhaps the most intriguing of the whole book, especially with its scholarly footnotes and useful references. It is D^r CLARK's analytic mind that is so helpful in the disentangling of the many complex issues. In chapter after chapter he shows the various economic forces at work and evaluates each in the result. He is never the partisan but always the arbiter and he is able to give references such as to John WILKINS, a founder member of the Royal Society and author of « Mathematical Magic », whose treatise on mechanics and machines is not so well known as it should be to students of the period. He is severe on the physicist who attempts to correlate the social movements of England in NEWTON's time with the principles evolved in NEWTON's greatest work. It was the same physicist who, in his view, wrongly held that NEWTON was the typical representative of the rising bourgeoisie and in his philosophy embodies the characteristic features of his class. Instead of examining together economic pulses D^r CLARK analyses each of the driving forces which actuated the scientific movement. It is this that is so valuable to the student of the history of science. It would perhaps be a little ungrateful to mention some of the omissions as, for example, the part played by Gresham College in the scientific development of the seventeenth century and in its supplying professors for the Savilian Chairs in Oxford and BARROW for the Lucasian Chair of which NEWTON was the second occupant or the part played by William DAVIDSON or D'AVINSON, the first Professor of Chemistry in any University, Robert MORISON, Professor for Botany at Oxford and the GREGORY family which in two hundred years produced fourteen professors who occupied twenty-four chairs.

D^r CLARK has, in regard to NEWTON, put forward two views which require stressing. He is a doughty champion against the myths which have grown up around the greatest man of science. We agree with one exception. He is right to show the improbability of the story about NEWTON's displeasure over an invention of David GREGORY's uncle to make guns more destructive. NEWTON, we are told, « was much displeased

with it, saying, that if it tended as much to the preservation of mankind as to their destruction, the inventor would have deserved a great reward ». The publication of GREGORY's notes or memoranda by HISCOCK in 1937 entitled *David Gregory, Isaac Newton and their circle* shows that NEWTON actually made a suggestion for remedying the defect in guns and so this story, which dates to Adam SMITH's successor in Glasgow, Thomas REID, is a myth. The tale of the dog, Diamond, upsetting a candle and so destroying valuable papers and other apocryphal stories must also be rejected. We cannot, however, agree that the story of the apple and gravitation is incorrect. Dr CLARK has probably overlooked NEWTON's own statement as told by his friend, STUKELEY, the writer of NEWTON's Memoirs, and CONDUITT, his nephew by marriage. VOLTAIRE had the story from NEWTON's niece, Catherine BARTON, and Martin FOLKES, another of NEWTON's friends, told it to Robert GREEN. Two other friends of NEWTON mention it as true — WHISTON and PEMBERTON. The second point which Dr CLARK has emphasized is NEWTON's attitude to religion which was intellectual rather than devotional. « He was », writes our author, « trying to work the different parts of his experience into a consistent whole : without the doctrine of the Trinity, theology appeared to many of his contemporaries, unitarians or deists, much easier to reconcile with scientific opinion. Taking NEWTON's writings together, then, we are justified in regarding his religious works not as irrelevant appendages, but as properly belonging in his view, to the thematics of science ».

Enough has been said to show that this Essay is certainly worth buying, reading and keeping.

G. Findlay SHIRRAS.

The early work of Willard Gibbs in applied Mechanics assembled by L. P. WHEELER, E. O. WATERS and S. W. DUDLEY. Préface de J. F. FULTON. VIII + 78 p., 33 fig. + 3 hors-textes. Henry Schuman, New-York, s. d. (1947). 3 dollars.

Ce petit volume porte le numéro 17 dans la collection historique de Yale University School of Medicine; il a été publié à l'occasion du centenaire de Sheffield Scientific School de Yale. Il importait en effet d'honorer cette école en soulignant le rôle qu'elle a joué dans la formation scientifique de GIBBS qui y a préparé sa thèse de docteur en Philosophie. Comme on le sait, c'est en 1863 que GIBBS fut proclamé Ph. D. Il était alors le cinquième à avoir obtenu ce grade aux Etats-Unis d'Amérique.

C'est le texte même de la thèse qui constitue le premiers tiers du présent volume. Bien que le manuscrit déposé par les neveux de GIBBS ne comporte plus sa première page, il résulte de l'analyse de l'écriture qu'il s'agit bien d'une œuvre de cet auteur; au surplus deux de ses collègues ont attesté que c'est le texte même de la thèse de 1863 : « On the form of the teeth of wheels in spur gearing ».

Il s'agit d'une étude presque essentiellement géométrique qui n'ap-

porte guère de conclusions qui ne fussent déjà connues lorsqu'elle a été écrite. Comme le note le commentaire de E. O. WATERS, le doctorat en philosophie ne pouvait, à ses débuts en Amérique, avoir un caractère théorique désintéressé. Et cependant, dans ce sujet qui touche autant à la technologie qu'à la cinématique appliquée, GIBBS laisse déjà paraître ce qui constituera la source même de sa valeur scientifique : l'exposé est sobre, concis, il a presque la sécheresse des *Eléments* d'EUCLIDE.

La deuxième partie du volume est consacrée à une invention de GIBBS : « An improved railway car brake », pour laquelle il a demandé un brevet en 1865, au moment où il était « Tutor in latin » au Collège de Yale.

Le texte imprimé reproduit une partie de la correspondance de GIBBS avec l'Office des brevets américain.

GIBBS dont l'invention précède de quatre ans celle de WESTINGHOUSE revendique pour son frein les propriétés suivantes : Le frein est automatique; il suit le mouvement de la locomotive sans aucune intervention; on peut intercaler dans le train des wagons non munis de freins; l'effet est en fonction du nombre de wagons munis de frein.

Il semble à la vérité que le système de GIBBS n'aurait pu fonctionner sans la production de chocs alternés dans les attelages.

La troisième et dernière partie se rapporte à un régulateur pour machine à vapeur inventé par GIBBS et dont un modèle se trouve exposé dans le Sloane Laboratory de Yale. Comme il a été construit dans l'atelier de Mécanique de l'Ecole Sheffield de Yale qui fut ouvert en 1872, on peut le dater de cette année ou de la suivante, puisqu'en 1874 GIBBS commença la publication de ses études de Thermodynamique.

Il s'agit d'un régulateur à force centrifuge à bras non croisés; comportant quatre boules, il est à la fois direct et inversé. Les dimensions du mécanisme permettent d'ajuster au mieux la courbe caractéristique de l'appareil. Le régulateur de GIBBS acquiert ainsi une sensibilité bien supérieure à celles des régulateurs antérieurs.

Tel est le contenu de ce petit volume. Il faut remercier tous ceux qui se sont associés pour le publier. Rarement, enfin, l'historien de la pensée scientifique a l'occasion de suivre en détail les œuvres mineures qui servent de prélude à un auteur génial. Jamais à ma connaissance, on n'a pu suivre d'aussi près l'évolution de la conception d'un extraordinaire créateur.

Formé dans une école dont l'enseignement devait, par contingence sociale, être utilitaire, GIBBS, à vingt-quatre ans, obtient le Ph. D. pour une thèse à but technologique à laquelle il parvient à donner un caractère purement géométrique dans le fond et dans la forme.

Mais, cependant, GIBBS ne néglige pas l'aspect mécanique des engrenages : la transmission de la puissance par le jeu des forces appliquées aux dents fait apparaître une dissipation d'énergie par frottement.

Ce sont aussi des forces qui sont à la base du bon fonctionnement du frein qu'il invente à l'âge de vingt-six ans : aux forces de frottement entre le sabot et la roue, s'ajoutent ici les forces d'inertie qu'il

s'agit précisément de vaincre. Et nous retrouvons les forces d'inertie sous forme de la force centrifuge du régulateur construit lorsque GIBBS a trente-trois ans; elles permettent de maintenir les boules en équilibre relatif, ce qui se traduit par une équation comportant un terme de plus que l'équation classique du régulateur de WATT.

Ce n'est certes pas une simple coïncidence qui veut que deux ans plus tard, GIBBS abordait ses travaux sur l'équilibre des systèmes chimiques en ajoutant également un terme à l'équation classique de la thermodynamique.

F. H. VAN DEN DUNGEN.

J. Williard GIBBS, *Collected Works*, 2 vol. : volume I : *Thermodynamics*, XXVIII + 434 p.; volume II : part one, *Elementary Principles in Statistical Mechanics*, XVIII + 207 p.; part two, *Dynamics*, etc., VI + 284 p. Yale University Press, London, Geoffrey Cumberlege, 1948. Prix : 45/—.

Cet ouvrage constitue la réimpression des œuvres de GIBBS d'après l'édition publiée en 1928 par la Yale University Press. Cette réimpression témoigne de l'intérêt que la génération actuelle continue à porter à l'œuvre du grand physicien américain.

Si l'œuvre de la plupart des grands savants de la fin du XIX^e siècle ne survit que par les travaux qu'elle a suscités, l'œuvre de GIBBS reste par contre en contact direct avec les recherches les plus récentes de la thermodynamique ou de la mécanique statistique. Il ne serait pas utile, je crois, d'essayer d'ajouter, dans le cadre de ce compte rendu, des éléments nouveaux aux commentaires de l'œuvre de GIBBS déjà parus.

Le commentaire le plus remarquable reste celui de P. et T. EHRENFEST (1). Rappelons aussi les deux volumes de commentaires, de valeur très inégale, parus plus récemment sous la direction de A. HAAS (2).

Aussi la question que j'examinerai sera-t-elle plutôt : quelle est la valeur actuelle de l'œuvre de GIBBS? quelle est la portée de son œuvre dans l'ensemble des connaissances que nous avons acquises aujourd'hui, près de cinquante ans après sa mort?

Dans un récent travail, GUGGENHEIM (3), qui a lui-même beaucoup contribué à faire connaître l'œuvre thermodynamique de GIBBS (4), écrit : « ... there is no problem in thermodynamics which cannot be solved by GIBBS's methods... »

(1) P. et T. EHRENFEST, *Begriffliche Grundlagen der Statistischen Auffassung in der Mechanik* (1909-1911), *Enzycl. math. Wissensch.* vol. IV, article 32, Leipzig, éd. Teubner.

(2) *A Commentary on the Scientific Writings of J. Williard Gibbs*, 2 vol. edited by A. HAAS, Yale University Press, 1936.

(3) E. A. GUGGENHEIM : *Superficial thermodynamics since G. W. Gibbs, Surface chemistry*, p. 11, Bordeaux, 1947.

(4) Spécialement par son excellent ouvrage : *Modern thermodynamics by the methods of J. Williard Gibbs*, Methuen, 1933.

La thermodynamique de GIBBS apparaîtrait ainsi comme une doctrine définitive à laquelle on ne peut plus apporter que des perfectionnements de détail. En fait, l'exposé de GIBBS procède avec une telle rigueur logique et conduit à des conclusions d'une telle généralité, qu'il ne semble pas y avoir ni nécessité ni même possibilité d'y ajouter des éléments nouveaux de quelque importance.

Et pourtant dans sa lettre (1899) à W. D. BANCROFT, GIBBS écrit à propos des résultats qu'il avait obtenus pour l'électrolyse (5) : « The meagreness of the results obtained in my E. H. S. in the matter of electrolysis has a deeper reason than the difficulty of the evaluation of the potentials.

In the first place, cases of true equilibrium (even for open circuit) are quite exceptional. Thus the single case of unequal concentration of the electrolyte cannot be one of equilibrium since the process of diffusion cannot be stopped. Cases in which equilibrium does not subsist were formally excluded by my subject, and indeed could not be satisfactorily treated without the introduction of new ideas quite foreign to those necessary for the treatment of equilibrium ».

GIBBS était donc conscient que pour résoudre le problème des piles de diffusion qui est un exemple typique de phénomène irréversible, il fallait l'introduction d'idées nouvelles. Aussi, dans la suite de cette lettre, il développe une méthode nouvelle pour traiter ce problème. Cette méthode consiste à écrire des relations linéaires entre les *vitesse*s de migration des ions et les gradients des potentiels électrochimiques. C'est pratiquement la même méthode que trente ans plus tard, ONSAGER et FUOSS (6) développeront de manière systématique.

Cette lettre à BANCROFT nous paraît un document important sur la pensée de GIBBS. En fait, le laps de temps qui nous sépare de la mort de GIBBS a vu se développer de manière systématique une thermodynamique des phénomènes irréversibles qui a donné la réponse aux problèmes soulevés par GIBBS dans cette lettre.

Mais même si nous nous limitons au cas des états d'équilibre, nous ne pouvons partager entièrement l'opinion du Professeur GUGGENHEIM que nous avons citée plus haut. Elle est sûrement exacte en ce qui concerne les conditions d'équilibre proprement dites (égalité des potentiels chimiques, des températures et des pressions). Aucune condition nouvelle d'équilibre thermodynamique de ce type n'a été introduite depuis GIBBS. Mais à côté de ces conditions d'équilibre nous avons encore à considérer les conditions si importantes de stabilité thermodynamique. Ici, la méthode suivie par GIBBS et précisée ultérieurement par DUHEM (7) se heurte à quelques difficultés. Cette étude de la stabilité est en quelque manière intermédiaire entre l'étude des états d'équilibre et celle des phénomènes irréversibles (8). Les conditions de stabilité règlent, en effet,

(5) *Coll. Works*, I, p. 429.

(6) ONSAGER et FUOSS, *Journ. Phys. Chem.*, 36, 268 (1932).

(7) P. DUHEM : *Energétique*, 2 volumes, Paris, Gauthier-Villars, 1911.

(8) GIBBS : *Collected Works*, I, p. 39.

la riposte d'un système à des perturbations extérieures. Pour arriver à des conditions de stabilité bien déterminées, il faut préciser les conditions dans lesquelles se déroule la perturbation (par exemple pression et températures constantes, ou adiabatique et pression constante...). Or, la méthode de GIBBS n'arrive à étudier la stabilité que par rapport à des perturbations qui rentrent dans une des quatre catégories suivantes (9) :

S, V constants

S, p constants

T, V constants

T, p constants

où S est l'entropie et V le volume. Cette limitation provient de ce que dans ces quatre cas seulement on dispose dans la méthode de GIBBS, d'un critère d'irréversibilité bien défini. Ainsi, pour toute transformation à S et V constants, on a

$$dE \leq 0$$

où E est l'entropie interne. Au contraire, pour une transformation à p et T constants,

$$dG \leq 0$$

où G est l'énergie libre de GIBBS.

C'est ici qu'on voit le progrès apporté par la thermodynamique des phénomènes irréversibles dans ce problème pourtant classique. Dans cette méthode on part d'un critère d'irréversibilité *unique* quelles que soient les conditions dans lesquelles évolue le système. Ce critère, c'est que pour toute transformation irréversible, la production d'entropie $d_i S$ est positive

$$d_i S > 0$$

En exprimant cette production d'entropie sous une forme explicite il devient facile d'obtenir les conditions de stabilité par rapport à une perturbation arbitraire. Nous avons donné ailleurs l'exemple de la stabilité par rapport à des perturbations adiabatiques (10).

La perfection même de l'exposé de GIBBS ne doit pas nous conduire à l'idée que la thermodynamique est une science achevée, incapable de tout progrès ultérieur. Aussi la phase actuelle est-elle caractérisée par l'extension des méthodes macroscopiques à des systèmes non en équilibre (11).

Il existe d'ailleurs une « limite naturelle » à cette évolution. L'entropie telle qu'elle est définie par la thermodynamique classique s'applique à des systèmes en équilibre, c'est-à-dire ayant une « vie moyenne » infinie. Dans quelle mesure cette notion peut-elle être utilisée par des

(9) P. DUHEM : *loc. cit.*, vol. II, p. 337.

(10) PRIGOGINE & R. DEFAY : *Thermodynamique Chimique* (tome I du *Traité de Thermodynamique conformément aux méthodes de Gibbs et De Donder*. Edition nouvelle, Liège, Desoer; Londres, Longmans Green; Paris, Dunod, 1950; chap. XV).

(11) Cf. I. PRIGOGINE : *Etude thermodynamique des Phénomènes irréversibles*, Liège, Ed. Desoer, 1947.

systèmes ayant une vie moyenne finie sans entrer en conflit avec la définition statistique de l'entropie? La réponse à cette question peut être donnée dans le cas des phénomènes irréversibles en phase gazeuse où nous disposons de la théorie statistique exacte due essentiellement à CHAPMAN et ENSKOG (12). On peut montrer ainsi que l'extension de la thermodynamique à des phénomènes irréversibles doit être limitée au cas où les flux restent linéaires en les gradients (13), c'est-à-dire au cas traité par GIBBS dans sa lettre déjà citée, à BANCROFT.

Nous sommes ainsi amenés à examiner de plus près la partie statistique de l'œuvre de GIBBS. On connaît la fameuse introduction des *Elementary Principles in Statistical Mechanics* dans laquelle il expose clairement les buts qu'il poursuivra dans cet ouvrage. Après avoir rappelé les difficultés que rencontrait à son époque la théorie cinétique des gaz, il ajoute :

« Difficulties of this kind have deterred the author from attempting to explain the mysteries of nature, and have forced him to be contented with the more modest aim of deducing some of the more obvious propositions relating to the statistical branch of mechanics. »

Or, par un retournement curieux des choses, l'intérêt principal que nous portons encore à l'œuvre statistique de GIBBS provient justement de ce que la méthode des ensembles canoniques nous permet de prédire soit les propriétés thermodynamiques des systèmes de particules à partir des interactions intermoléculaires, soit inversement, de préciser ces interactions à partir de l'étude des propriétés thermodynamiques. Ainsi, la méthode de GIBBS forme-t-elle finalement un instrument essentiel pour pénétrer ces mystères de la nature que GIBBS voulait tant éviter.

Ici encore, c'est de la généralité des résultats que la méthode de GIBBS tire sa supériorité sur la méthode antérieure de BOLTZMANN. Alors que cette dernière était applicable seulement aux systèmes sans interactions, les équations de GIBBS restent valables quelles que soient les interactions qui s'exercent entre les particules.

Or, l'étude statistique des états d'équilibre des systèmes sans interactions (gaz parfaits) constitue actuellement un domaine pratiquement achevé. Dans le cadre des états d'équilibre, c'est l'étude des systèmes avec interaction qui se trouve au centre des préoccupations actuelles (14).

Le problème à résoudre est essentiellement l'évaluation asymptotique de l'énergie libre donnée par la formule de GIBBS (15) :

$$\exp - \frac{\Psi}{\Theta} = \int_{\text{phases}}^{\text{all}} \exp - \frac{E}{\Theta} dp_1 \dots dq_n \quad (a)$$

(12) Cf. CHAPMAN & COWLING : *Mathematical theory of non uniform gases*, Cambridge, 1939.

(13) I. PRIGOGINE : *Physica*, 14, 372 (1949).

(14) Cf. le Symposium récent sur la Mécanique statistique, Florence, 1949 (Numéro spécial du *Nuovo Cimento*); Union Internationale de Physique.

(15) *Coll. Works*, II, 1^{re} partie, formule (92).

Sous cet angle, les travaux de GIBBS ont transformé le problème de l'évaluation des fonctions thermodynamiques à partir de l'énergie E , en un pur problème de mathématique. En fait, la fonction définie par (a) tend vers l'infini quand le nombre de particules tend vers l'infini. Mais l'énergie libre par particule Ψ/N doit tendre vers une valeur limite bien déterminée (en excluant des forces à longue portée). C'est donc dans la recherche de cette valeur limite que réside tout le problème. Malheureusement, ce passage à la limite ne rentre dans aucune des catégories étudiées par les mathématiciens jusqu'ici. Aussi, c'est seulement dans deux cas que l'évaluation asymptotique de (a) a pu être réussie : dans le cas du problème du ferromagnétisme (modèle d'ISING), pour des chaînes linéaires ou un arrangement plan (16), dans le cas des forces quelconques entre particules placées sur une ligne (17).

Ces deux cas sont encore trop schématiques pour permettre l'interprétation quantitative de phénomènes réels, mais nous donnent l'espoir que des méthodes plus puissantes pourront être trouvées dans un prochain avenir.

I. PRIGOGINE.

Max PLANCK, *Scientific autobiography and other papers*. Translated by F. GAYNOR. Philosophical Library, New York (no date, Copyright 1949). 1 vol. 192 p. Bound \$ 3.75.

Ce qui rend particulièrement attachante la personnalité de Max PLANCK, c'est avant tout la pureté cristalline de son caractère comme de sa pensée. Son travail scientifique est marqué, non par quelque élan aventureux de l'imagination, mais par une persévérance inflexible dans l'orientation une fois donnée à la recherche et une patiente application à l'examen méthodique des résultats successivement acquis. Son œuvre tire sa grandeur non de la hardiesse de son inspiration, mais de la solidité de sa construction. On peut dire qu'il doit sa grande découverte à la droiture et à la sincérité qui ont toujours dominé ses actions et qu'il observait aussi rigidement vis-à-vis de lui-même qu'envers les autres. C'est en quelque sorte malgré lui qu'il a été conduit à apercevoir la nécessité d'une modification révolutionnaire des lois classiques du rayonnement; mais une fois cette nécessité clairement reconnue, avec quelle tranquille sérénité lui, le conservateur invétéré, ne l'a-t-il pas aussitôt proclamée! Il est rare de trouver un modèle aussi achevé de cette alliance de candeur et de fermeté qui est le trait essentiel du caractère du savant.

Chez PLANCK, cette attitude d'esprit n'apparaît pas seulement dans son activité scientifique, elle se montre avec la même force dans les manifestations multiples de sa pensée philosophique comme dans les actes de sa vie publique. En fait, elle se manifestait même au premier

(16) H. L. KRAMERS et G. H. WANNIER : *Phys. Rev.*, 60, 252, 263 (1941); L. ONSAGER : *Phys. Rev.*, 65, 117 (1944).

(17) L. VAN HOVE, *Physica*, 16, 137 (1950).

regard, dans ses traits et dans ses gestes, et jusque dans le détail de ses vêtements. Il fut vraiment — auréolé par le génie — l'incarnation d'une classe, et d'une époque dominée par cette classe : il appartenait à cette grande bourgeoisie allemande, qui donna à l'empire bismarckien les fonctionnaires, les juristes, les prêtres et les savants dont il avait besoin pour établir son armature spirituelle, pour discipliner les cœurs et les cerveaux comme la caserne disciplinait les corps. De sa classe, PLANCK était un représentant absolument typique : il en avait toutes les limitations comme toutes les qualités; mais chez lui ces dernières brillaient d'un tel éclat qu'elles forcent le respect et entraînent même l'affection. En relisant ces conférences où il expose avec une conviction entière ses vues sur les grands problèmes de la connaissance, on peut sourire parfois de la naïveté de quelque opinion, s'étonner de l'étroitesse de certains points de vue, mais on admire toujours la limpidité de la pensée, reflétée par celle du style, et l'honnêteté foncière qui l'inspire.

Les idées philosophiques de PLANCK n'ont eu à aucun moment une grande importance : comme il le remarque lui-même dans son autobiographie, les conflits idéologiques dans lesquels il a pris position se sont décidés en dehors de son intervention. A l'heure actuelle, ces idées ont terriblement vieilli déjà; de-ci de-là, on trouvera bien dans ses écrits quelque page saisissante, qui garde toute sa valeur, mais l'ensemble ne peut plus utilement contribuer aux discussions épistémologiques modernes, dominées par l'idée de complémentarité. Il y a d'ailleurs quelque mélancolie à constater que ces nouvelles perspectives de la connaissance, que PLANCK lui-même n'a pas réussi à apercevoir, n'ont pu être ouvertes que par sa propre découverte du quantum d'action.

On aurait tort de conclure, cependant, que l'œuvre philosophique de PLANCK n'aurait plus d'autre intérêt que d'éclairer sa propre personnalité. Précisément parce que PLANCK était tellement représentatif du « climat » intellectuel de ses contemporains, ses articles philosophiques, singulièrement éclairés par ses notes autobiographiques, constituent au contraire, pour l'historien de la science, une source extrêmement précieuse sur le mouvement des idées dans une période essentielle du développement de la physique. Il ne saurait être question ici de détailler la richesse de ces matériaux, ni les problèmes historiques qu'ils contribuent à élucider; il faudrait d'ailleurs, pour les mettre à profit, toute une étude qui n'est pas près d'être entreprise. Pour ne citer qu'un exemple, l'autobiographie donne des détails bien significatifs sur la lenteur que les idées de CLAUSIUS relatives au second principe de la thermodynamique ont mises à être intégrées dans l'édifice de la science : illustration révélatrice de la pauvreté réelle de la philosophie bourgeoise, sous les oripeaux de sa phraséologie grandiloquente. Inutile de souligner, à ce propos, la valeur d'un témoignage aussi sincère, aussi transparent que celui de PLANCK.

L'autobiographie et les écrits philosophiques sont accessibles dans une excellente édition allemande. Le présent livre n'en donne par contre qu'une sélection, qui, bien qu'intéressante pour un contact superficiel,

ne peut en aucune façon servir de base à une étude historique sérieuse. Il fait d'ailleurs l'impression d'un travail bâclé. La traduction **est** médiocre; il est choquant d'y trouver, entre autres défauts, certains termes spécifiquement allemands, tels que *Privatdozent*, remplacés par leurs équivalents approximatifs américains. Je ne l'ai pas collationnée entièrement avec l'original, mais des coups de sonde m'ont fait apparaître quelques contresens, qui, sans être bien graves par eux-mêmes, suffisent pour condamner l'ouvrage en tant qu'instrument de travail. D'ailleurs, l'origine des articles réunis dans le livre n'est pas indiquée avec assez d'exactitude : les dates données en note au début de chacun d'eux ne coïncident pas avec celles qui sont indiquées dans la liste des titres allemands, en tête du livre; d'autre part, une des conférences est datée (en note) de 1941, alors qu'elle contient un passage relatif à la bombe atomique. Le « portrait » placé en frontispice est une horreur.

L. ROSENFELD.

C. J. S. WARRINGTON and R. V. V. NICHOLLS, *A History of Chemistry in Canada*. In-8°, X + 502 p., portraits and maps, 7 plates. Published for the Chemical Institute of Canada by Sir Isaac Pitman and Sons (Canada), Toronto, 1949. Price \$ 4.50.

A guess might be hazarded that very little is known generally of the history of chemistry and chemical industry in Canada, and some names prominently associated with the subject are probably thought to be American, such for example as Thomas L. WILLSON. One of the outstanding figures of Canadian chemical industry, Ernest A. LE SUEUR, does not figure in any book of reference available to the reviewer, and in general the field is one which called for work. The need has been largely met by the present excellent book. It aims at giving a general history of the teaching and applications of chemistry in Canada to 1949, but it covers much of the history of the subject outside Canada in a concise yet valuable form, and so may claim to be of interest outside its own restricted field. The chapter on explosives, for example, which the reviewer found the most interesting in the book, deals with the whole history of the subject. Interesting economic details are given, and the nature of all the metallurgical and technical processes described are presented in an adequate manner. The plates and illustrations are good. The index, however, is inadequate, the interesting reference to the WELDON process on p. 208, that to smoke mixtures on p. 212, and many other topics, being omitted. The value of such a work, containing a mass of detail, depends largely on its index and this is disappointing. The text appears to be very accurate, and the reviewer noticed very few errors; one of these is the customary mis-spelling of the name of Humphry DAVY, and another is the curious legend that the description of sulphuric acid as an index of the culture of a nation, due to LIEBIG, was one of Benjamin DISREALI's bon mots. The material is divided into topics, the only

possible method in such a book, these including metals and smelting, fertilizers, salt and coal products, petroleum and natural gas (including helium), electric furnace products (including carbide and abrasives), electrolytic products (where DOW and LE SUEUR are mentioned as pioneers, yet a biography of DOW and a portrait of LE SUEUR appear only much later in the book), wood products, cereal products and fermentation, medicines and chemicals (there is an interesting reference to the early use of chloroform on p. 281), explosives, compressed gases (where it is mentioned that LE SUEUR had used the turbine process of making liquid oxygen in 1901), public services, and education. The last section is interesting in making clear the astonishing interference of religious bodies with earlier college education. The history of many individual firms is given, but the book is written from a good scientific level and not based on trade interests.

There is no adequate account of British chemical industry, the book by Stephen MIALl (*A History of the British Chemical Industry*, London, 1931, 273 p.) being a sketch only. Four volumes of a more comprehensive history of *American Chemical Industry* by William HAYNES have appeared, and more are to follow. Canada may, therefore, be proud of the book now reviewed, which should be welcomed by all who are interested in the history of science.

J. R. PARTINGTON.

T. W. CHALMERS, D. Sc., M. I. Mech. E., *Historic Researches, chapters in the history of physical and chemical discovery*. Morgan Brothers Ltd, London, 1949. 288 p. with figures, 18 × 24 cm., cloth 21 s.

This book deals with : friction, mechanical equivalent of heat, electrodynamics, ether drift experiments, specific heat, chemical elements and atoms, periodic law, molecular physics, conduction of electricity through liquids and gases, X-rays, positive rays and isotopes.

When reviewing this book it should be taken into consideration that these chapters originally appeared as a series of articles in *The Engineer*. It has not been written for students of history of science but for engineers, so for a wider public with a scientific training. It clearly bears the mark of this original destination. We are left in ignorance about the sources from which was drawn; the omission of references makes it difficult to check the author's statements and to judge about their reliability in every case. Now it is this very reliability, which seems doubtful to the present reviewer.

According to the author (ch. VI), in the fourth century B. C. two schools of thought prevailed among the Greek philosophers concerning the constitution of matter. Democriteans were openly atheistic, « the Anaxagorans believed in the existence of a supreme Creator ». To these latter « things were as they were because the Creator had made them so.

To attempt to explain them further was futile and impious » (p. 97). The author continues : « DESCARTES in his public utterances adhered to the Anaxagoran doctrine, and denied the existence of indivisible atoms of matter. That this view represented his real opinion on the subject there is much reason to doubt. As a mathematician he must have realised that the Anaxagoran doctrine led nowhere, and that its acceptance left no opportunity for the application of mathematical analysis. In the power of such analysis to explain all physical phenomena, he had a lifelong burning belief. It is difficult to reconcile that belief with adherence to a doctrine which assigned the ultimate explanations of everything to the Inexplicable » (p. 97). The author is fighting against windmills, for the only proof for his contention that DESCARTES « at heart accepted the atomic philosophy of DEMOCRITUS » is evidently the author's own belief that only an adherent of an atheistic atomic philosophy can accept the possibility of applying mathematical analysis to physical phenomena. DESCARTES, however was neither openly Anaxagoran (his particles of matter are, contrarily to those of ANAXAGORAS, devoid of qualities), nor secretly Democritean (his very conception of matter as extension includes infinite divisibility).

The author asks why DESCARTES shirked « a forthright statement of his belief in the power of mathematical analysis to explain everything » and his answer is, that DESCARTES knew it to be dangerous. « He had seen the harsh treatment which the Church had meted out to GALILEO and COPERNICUS, and, being a devout Catholic, with no wish to become another martyr, sought to avoid giving similar offence to the authorities at Rome » (p. 97). (However COPERNICUS was not treated harshly.) The true answer to the author's question is given by himself. He tells us that DESCARTES was a devout Catholic « and as such he avoided to state that mathematical » analysis can explain everything.

The author continues : « The atomic philosophy of DEMOCRITUS was still regarded as atheistic, and to vow full belief in it would have brought down punishment on DESCARTES' head. » But as a « devout Catholic » DESCARTES could not possibly fully believe atheistic atomism! If, however, DESCARTES should have had a tendency towards *physical* atomism, he might have christianised the Greek atomic theory, just as his contemporary and antagonist GASSENDI did. It seems, however, that GASSENDI is unknown to the author, for he states that NEWTON « although free from the fear of the Inquisition which had haunted DESCARTES » gave the atoms « Christian baptism ». The author should have added : and so did GASSENDI, and BEECKMAN, and BOYLE long before NEWTON.

DESCARTES was against atomism for purely philosophical reasons, for having gone to Protestant Holland he did not change his public utterances, notwithstanding the fact that he was beyond the reach of the « clutches of the Inquisition ».

On p. 116 again the author substitutes phantasy for fact. DALTON by his atomic theory « completed the revolution LAVOISIER had begun and which LAVOISIER himself might well have supplied had he been permitted

to live ». Of course LAVOISIER might have done so, but there is no reason whatever to suppose that he would have done so. LAVOISIER, an empiricist from the school of CONDILLAC, who never mentions the word « atom » except to denote a small weighable quantity of matter, and who declined to treat abstruse theoretical subjects like chemical affinity in his *Traité de chimie*, was quite an other type of scientist than DALTON, who was a rather coarse experimenter (cf. p. 121) with a tendency to build much theory on very few facts.

The author tells us that « NEWTON, it can be inferred, accepted the doctrine of constant composition, not as a demonstrated fact, but because it appealed to him instinctively as a probable, natural principle » (p. 116). We should not forget, however, that this inference is not a demonstrated fact and that the author is silent about the data that led him to it.

That chemists at the end of the 18th century « went back to the hazy and nearly forgotten theory of the atomic constitution of matter » (p. 117) is a fallacy. Newtonianism kept this theory alive and most phlogistonists, STAHL included, adhered to it.

The author says : « Why DALTON assigned to nitrous oxide the correct form N_2O and not the equally admissible form NO_2 is not clear » (p. 119). The reason is clear enough : DALTON assigned to sulphuric acid the form SO_2 and by analogical reasoning to nitric acid « NO_2 »; the other ternary compound was accordingly N_2O (NO is excluded by comparing the specific weights of the oxides of nitrogen). Moreover an acid must contain much oxy-gen, and laughing-gas is « indifferent ».

The impression is given that DALTON discovered the law of multiple proportions by comparing analytical data (p. 118), but the instance given of DALTON's careless manipulating with numerical data (5.5 for the atomic weight of oxygen instead of 8) does not make it probable that this law was discovered by induction. Indeed the entries in DALTON's laboratory note book leave no doubt that he deduced this law from his theory of chemical combination.

On p. 122 we are informed that AVOGADRO called some groups of atoms « molécules constituantes » in the case of elements and « molécules intégrantes » in the case of compounds, and that « the substitution of the word « molecules » for « atoms » brought order and understanding into chemistry and dispelled the confusion into which DALTON's atomic theory was threatening to sink it ». The author is wrong in saying that order was brought by the substitution of the word « molecules » for « atoms ». On the contrary : AVOGADRO made the confusion greater by applying the word « molécule élémentaire » to atoms of elements, the word « molécule constituante » to molecules of elements, the word « molécule intégrante » to molecules of compounds and by often omitting these adjectives and by referring atomic weights to H and molecular weights to H_2 as unit. Contrarily to the author's opinion we think that the use of the word « atom » or « molecule » is « merely a matter of terminology ». The thing that matters is : what is meant by these words.

DALTON's terminology was clearer than AVOGADRO's : his atoms of elements were *always* monatomic and his atoms of compounds were *always* polyatomic. So it is wrong to say that « the idea of the molecules as distinct from the atoms had not yet been conceived » (p. 121). DALTON's atoms of compounds give a true *idea* of « molecules » and his elementary atoms give a true *idea* of monatomic molecules and of atoms at the same time. Moreover the distinction had already been made many years before DALTON e. g. by ROMÉ DE LISLE.

In a historical survey the reason of DALTON's tenacious belief that particles of simple bodies are always monatomic should have been given.

Dealing with DANIEL BERNOULLI's molecular physics (ch. VIII) the author gives a so strongly modernised exposition of BERNOULLI's theory that, from the historical point of view, a serious misrepresentation is the result. BERNOULLI did not divide the molecules in the cubical vessel into six fractions, he did not talk about « mean velocity », he did not consider the change of momentum by reaction of the wall, he did not calculate an absolute value but only a proportion and moreover he took into consideration the proper volume of the molecules (which is neglected in the CLAUSIUS-KRÖNIG formula). The formula $P = \frac{1}{3} nmv^2/s^*$ is not « BERNOULLI's equation » (p. 143) but KRÖNIG's, or more exactly CLAUSIUS's equation (1857).

In the further history of the kinetic theory the names of HERAPATH and WATERSTON are not mentioned.

According to the « Introduction » the author's intention is to inform his readers « not only who made the discovery or formulated the theory — but how he came to make it and against what background of contemporary thought and achievement it was made » and in writing this book he certainly had the intention to « detail the slow, often halting, progress towards the interpretation now placed on (facts) » and to make the scientific subjects « much more digestible » by « treating them historically ». However, we are afraid that he sometimes did not detail enough and that he made the food too digestible by sacrificing a really historical treatment.

But the book has also great merits: it is written in a clear and fascinating style, it retraces the development of problems which are important to the modern engineer and consequently will arouse the latter's interest in historical subjects.

Recent history is treated in a much more adequate way than the more remote past and therefore we have great expectations of the companion volume which will deal with the history of nuclear physics.

R. HOYKAAS.

Wilhelm PRANDTL, Humphry Davy, Jöns Jacob Berzelius, zwei führende Chemiker aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts.

Mit 23 Abb. im Text. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 1948. 264 p., m-8°, Hlw. DM 7.60.

Professor PRANDTL gives here a popular and reliable account of the lives and work of two of the greatest chemists of the first half of the 19th century. DAVY is generally known by his researches on electrochemistry which led to the discovery of sodium, potassium and earth metals and by his invention of the safety lamp. BERZELIUS gave DALTON's atomic theory its modern shape, introduced the modern chemical notation and discovered cerium, thorium and selenium. His fundamental idea that chemical affinity is based upon electrostatic attraction, which lost ground by the development of organic chemistry, has been restored by KOSSEL's theory of valency for heteropolar compounds.

The author gives a sketch of the very different characters of the two scientists. BERZELIUS has undeniably more right to our sympathy than the snobbish and vainglorious DAVY.

The way in which their chemical work is analysed demonstrates that the author has made himself thoroughly acquainted with their publications. It is the more regrettable that we are left in the dark as to the exact sources from which the quotations are taken. From the standpoint of the history of science this lessens the usefulness of this work. It is first of all designed for everybody who has enjoyed a scientific education, but it would have considerably gained in value when notes and references had been added for the benefit of the student of the history of chemistry. This would not have cost more labour to the author and it would not have made the book unpalatable to the public for which it has mainly been written. (We think here of G. G. COULTON's « Medieval Panorama » as an excellent example of a popularly written book of high scientific value, with notes and references at the end for the professional historian).

The author deals with DAVY's experiments on electrochemistry, on hydrochloric acid, chlorine, fluorine and the safety lamp and with BERZELIUS's work in electrochemistry, stoichiometry, analytical chemistry, organic chemistry, and theoretical chemistry. In DAVY's story life and work are related in chronological sequence, whereas BERZELIUS's work is exposed after his biography.

On p. 212 it is said that HAÜY only regarded chemical composition of minerals to the extent that he was of opinion that every crystalline primitive form indicates a special chemical composition. Here the rôle of chemistry in HAÜY's system is too much restricted. To find the higher systematic categories HAÜY used exclusively chemical composition; he even says that without chemistry we would not have a real method in mineralogy and that « chemistry hovers over the whole method of mineralogy ». HAÜY went about as far as BERZELIUS except in his definition of species (which was more crystallographic).

As an antagonist of BERZELIUS' chemical system (p. 212) should be

added the most narrowminded defender of a pure « natural history method », viz Friedrich MOHS.

The names of THENARD and BERGMAN are, as often happens, misspelled as « Thénard » and « Bergmann ».

These remarks may only prove that we read this agreeably written booklet with the attention it deserves.

R. HOOYKAAS.

Marcel DELÉPINE, *Vie et Œuvres de J. A. Le Bel*. Société Chimique de France. Masson et Cie éditeur, 1949. 222 p.

A l'occasion du centenaire de la naissance de J. A. LE BEL, la Société Chimique de France, qu'il présida et dont il fut le bienfaiteur, a tenu à commémorer son œuvre, et a chargé de ce soin le professeur DELÉPINE, membre de l'Institut, son ancien président. Celui-ci a estimé, avec raison, que l'hommage le plus efficace que l'on pût rendre à un savant, consistait à publier ses œuvres, en faisant précéder ces textes d'une courte biographie et de la liste chronologique de ses travaux.

J. A. LE BEL naquit en 1847, à Pechelbronn, dans ce centre de forages pétrolières où ses ancêtres étaient fixés depuis trois générations et dont ils avaient découvert et exploité méthodiquement les ressources naturelles, tandis que son oncle BOUSSAINGAULT dirigeait, près de là, les mines de pétrole de Lobsann.

Sorti de l'Ecole Polytechnique à 18 ans, LE BEL devint successivement le préparateur de LIES-BODART à Strasbourg, puis (avec RIBAN) de BALARD au Collège de France, et enfin de WÜRTZ, l'apôtre de la théorie atomique; après la mort de celui-ci, en 1884, son successeur, Armand GAUTIER, conserva à LE BEL un local dans ses laboratoires.

Dès 1874, tout en maintenant le contact avec Paris, LE BEL s'était occupé, en même temps, de l'exploitation de Pechelbronn, à laquelle il avait apporté d'heureux perfectionnements. Cependant, quinze ans plus tard, il préfère poursuivre ses travaux scientifiques en toute liberté, céder l'entreprise à un groupe d'industriels, et s'installer à Paris.

A cette époque, la technique de l'industrie pétrolière était essentiellement basée sur la distillation, et tout moyen d'augmenter l'efficacité de celle-ci devait retenir l'attention. Dès 1872, LE BEL (avec, ensuite, la collaboration d'HENNINGER) avait imaginé et décrit la colonne distillatoire de laboratoire, qui porte leurs noms associés et rendit tant de services. Un perfectionnement au dispositif devait lui permettre de prouver que la séparation de l'alcool et de l'eau, par distillation, connaît une limite.

D'autre part, la présence, dans le pétrole, d'un amylène avait attiré son attention sur un alcool amylique différent de celui qui s'obtient par fermentation. DELÉPINE considère comme ne faisant aucun doute, l'opinion que l'existence du pouvoir rotatoire de ce dernier soit à l'origine des conceptions stéréochimiques de LE BEL, sur les composés carbonés; cet alcool amylique devait lui servir de matière de choix pour justifier

certaines conséquences de la théorie du carbone asymétrique : racémisation, dédoublement par les moisissures, disparition voulue de l'asymétrie..., etc. Le mémoire fondamental qui illustre la pénétration et les tendances de l'ancien polytechnicien date de novembre 1874. On sait que ses conclusions principales concordaient avec celles émises indépendamment et presque au même moment par VAN'T HOFF.

Par la mise en évidence du pouvoir rotatoire des composés azotés, LE BEL démontra ensuite que le carbone n'était pas le support indispensable de ce pouvoir, la configuration de la molécule important seule.

On lira, avec grand intérêt, la conférence faite, en 1924, par le professeur DELÉPINE sur la théorie du carbone asymétrique, et qui est reproduite dans la brochure faisant l'objet de ce compte rendu.

La stéréochimie de l'azote orienta LE BEL vers des travaux de cristallographie, et, d'autre part, le fait d'avoir utilisé les fermentations pour ses dédoublements le conduisit à quelques considérations subsidiaires sur les ferments en général.

Enfin, ses idées sur l'origine du pétrole devaient l'instiguer à des incursions dans le domaine de la géologie, puis de la cosmogonie et de la préhistoire.

Dans ces deux derniers domaines, il chercha, d'une part, à développer le système d'EPICURE, en ce sens que, d'après lui, les forces inhérentes à la matière suffisent pour assurer indéfiniment le fonctionnement de l'univers; d'autre part, il décrivit des fossiles, écrivit des études sur les races paléolithiques et sur le crâne de l'homme de Laugerie-Basse, jouant, par surcroît, dans le monde des préhistoriens, le rôle d'un mécène.

Son activité, dans ces diverses directions, fait l'objet, de la part du professeur DELÉPINE, d'analyses distinctes, concises mais complètes, constituant la meilleure introduction à la consultation des travaux originaux (109 publications) dont le texte (138 pages) forme le noyau de cet excellent ouvrage.

Celui-ci, en se terminant par la reproduction du Testament de LE BEL, achève de restituer, sur le plan humain, cette belle figure dont s'enorgueillit, à juste titre, la science française. LE BEL devait lui être enlevé en 1930, à l'âge de 83 ans, après que, tardivement accueilli par l'Institut (1) il y eût occupé, pendant 14 mois, le siège du Maréchal FOCH.

LÉON DELANGE.

Timotheus of Gaza On Animals, ΠΕΡΙ ΖΩΩΝ. Fragments of a Byzantine paraphrase of an Animal-book of the 5th century
A. D. Translation, commentary and introduction by F. S. BODENHEIMER and A. RABINOWITZ. Collection de Travaux de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences, n° 3. E. J. Brill, éditeurs, Leiden. 54 p.

(1) LE BEL, qui avait reçu, en 1883, la médaille DAVY, était membre étranger de la Royal Society depuis 1913.

One of the most useful services that can be performed for historians of science is to translate ancient texts into modern languages, and in this case Professor BODENHEIMER, who is already known for his work on the history of entomology, and the late M. RABINOWITZ, have considerably increased the value of their work by adding an informative introduction and footnotes relating the text to its sources. Of TIMOTHEUS OF GAZA himself little is known save that he was educated at Alexandria and had the following article written on him by the 10th century Byzantine lexicographer, SUIDAS : « TIMOTHEUS the Gazaeon, a learned man, lived at the time of the Emperor ANASTASIOS to whom he addressed a tragedy on the so-called « chrysargyron »-tax. He also wrote epically four books on the quadrupeds of India & Egypt, and (those) which Libya rears, and on exotic as well as portentous birds, and on snakes. » The tax referred to was apparently a heavy quinquennial tax imposed on merchants and craftsmen which the representations of TIMOTHEUS and others caused to be abolished in 501. At that time Gaza was an important provincial centre of learning and the poem on animals was very popular throughout the Byzantine period. Its object, as indicated by the subtitle, was to give an account of « What the educated philosopher should know about animals », rather as Oliver GOLDSMITH wrote his very much superior *History of the Earth and Animated Nature* because the study of natural history « exhibits new pictures to the imagination, and improves our relish for existence, by widening the prospect of nature around us ». The original text of TIMOTHEUS' poem is now lost but a paraphrase was made about A. D. 1050 and apparently used as a school-book. It is the Greek text of the known fragments of the paraphrase published by the German scholar M. HAUPT in 1869 that is here translated.

It must be admitted that the work is of interest more for the light it throws on the Zoological knowledge of a late 5th century Byzantine gentleman than for its scientific content. TIMOTHEUS was a collector and compiler of interesting anecdotes about animals, a PLINY or an AELIAN, not an ARISTOTLE. He was no zoologist. His main sources, which the translators have indicated with great care, were ARISTOTLE's *History of Animals*, and works by OPIAN of Apamea and AELIAN. There are passages which may very well be quotations also from PLUTARCH and from the *Geoponica*. There is however no obvious evidence that PLINY, who of course wrote in Latin, was used and there are few parallels with the *Physiologus*. Of the fragments of the paraphrase which remain, most are devoted to mammals, but there are also a few chapters on the ostrich, reptiles, amphibia and some fabulous or undetermined animals. The translators suggest that sections on birds, marine animals and terrestrial invertebrates are missing.

Though containing nothing that was based on original observation, the paraphrase has some passages over which the historian of science may well linger. For the biologist one of the most interesting is the following from chapter 27 : « That when one wants a dappled

horse, he draws (a picture of) such a horse near a spring, and the mare seeing the picture bears such (a dappled foal). And this is also (the case) with doves. And in Lacedaemon in the chambers of pregnant women they draw (pictures of) beautiful youths. » Chapter 50 opines « That it is likely that the brute animals are rational ». And chapter 57 c on the kochlos, that is the shell-fish *Murex* from which purple dye was obtained, tells us : « When its meat is boiled down in water, the water acquires a human mind and voice and cures people suffering from delirium and insanity. »

There are a number of misprints and errors in English : e. g. « boiled » is spelt « boilt » in the passage just quoted; n. 2, p. 44 gives a reference to p. 28 instead of p. 48; the indefinite article is omitted before « centre » in 1.12, p. 1.

A. C. CROMBIE.

R. MAGNUS, *Gæthe as a Scientist*. Trad. par Heinz Norden. Schuman, New York, 1949 (1).

Faut-il penser, avec Ch. SHERRINGTON, que si GËTHE n'avait pas été le poète qu'il fut, l'on ne se souviendrait guère aujourd'hui de son œuvre scientifique, ou, au contraire, avec R. MAGNUS, que cette œuvre est d'une importance capitale et qu'indépendamment de tout son génie littéraire GËTHE mérite d'être rangé parmi les savants les plus éminents de son époque?

Pour ma part, j'inclinerais plutôt vers l'opinion de SHERRINGTON, mais le livre de R. MAGNUS n'en offre pas moins un très vif intérêt en ce qu'il éclaire, sur nombre de points peu connus, l'activité scientifique du grand homme.

D'après MAGNUS, GËTHE serait comparable à Léonard de VINCI pour l'universalité des dons et l'étendue prodigieuse des curiosités. Il serait non seulement le créateur de la morphologie végétale (par sa théorie de la « métamorphose des plantes »), l'un des fondateurs de l'anatomie comparée (découverte de l'os intermaxillaire chez l'homme, théorie vertébrale du crâne), mais encore, par sa théorie des couleurs, le fondateur de l'*optique physiologique*. On lui doit, en outre, une foule de recherches de détail sur la métamorphose des insectes, sur l'anatomie interne des papillons, sur les mouvements des infusoires, sur la croissance normale et anormale des plantes. Enfin, il s'intéressa à la paléontologie, à la géologie, à la minéralogie, à la météorologie; il étudia l'acoustique, les phénomènes de polarisation chromatique, la chimie expérimentale, etc.

Il est intéressant de savoir que GËTHE fut l'un des premiers, après DALTON, à étudier l'anomalie de la vision des couleurs qui est connue sous le nom de daltonisme. Il publia sur ce sujet, en 1798, des observations très précises, qu'il avait faites sur un jeune étudiant d'Iéna, GILDEMEISTER, et comprit que l'anomalie a pour cause une cécité élective à l'égard de certaines couleurs.

(1) Ce livre fut publié pour la première fois à Leipzig en 1906.

GÆTHER expérimenta, en 1792, sur la phosphorescence de la baryte, et établit que seuls les rayons bleus et violets du spectre solaire ont la propriété de provoquer cette phosphorescence (découverte ordinairement attribuée à BECQUEREL).

MAGNUS estime que, dans le domaine scientifique, GÆTHER exerça une influence considérable sur ses contemporains, et, en particulier, sur les physiologistes Johannes MÜLLER et PURKINJE, qui, l'un et l'autre, lui rendirent publiquement hommage.

Du jugement de MAGNUS — lui-même savant réputé — GÆTHER eût tiré plus de fierté, n'en doutons pas, que de tous les éloges adressés à son œuvre littéraire. N'écrivait-il pas en 1831 ces lignes bien significatives :

« Pendant plus d'un demi-siècle, j'ai, dans mon pays et aussi peut-être à l'étranger, joui de quelque renommée comme poète. Mais ce qui est moins connu, c'est que je me suis consacré diligemment à l'étude des phénomènes généraux de la nature animée et inanimée, c'est que j'ai poursuivi avec constance et passion des recherches paisibles et sérieuses ».

Jean ROSTAND.

UKERS, William H., *The Romance of Coffee, an outline History of Coffee and Coffee-drinking through a thousand years*. 280 p., in-8°. New-York : The Tea and Coffee Trade journal C°, 1948.

Cet élégant petit volume raconte, comme son sous-titre l'indique, les grandes lignes de l'histoire du café et de son usage à travers une dizaine de siècles. Il s'ouvre sur un éloquent « salut » au café, « le plus agréable des lubrifiants de la machine humaine », et se divise en trois parties abondamment illustrées : historique, technique et sociale.

Originaire d'Abyssinie, le caféier (*Coffea arabica*) et l'usage de ses graines y étaient connus dès le VI^e siècle de notre ère. Ses fruits broyés et séchés furent d'abord consommés comme une nourriture, puis on en prépara une sorte de vin (d'où son nom : Kahweh étant chez les Turcs un des noms du vin); ce n'est qu'au XIII^e siècle qu'on commença à le torréfier. D'Abyssinie et d'Ethiopie, il passa en Arabie d'où son usage se répandit vers l'Est et vers l'Ouest et, au XVII^e siècle, des « maisons de café » existaient dans les grandes villes d'Europe occidentale et même en Amérique du Nord. De belles photographies montrent l'élégant arbuste couvert de fleurs blanches ou de fruits — ces baies rouges qu'on nomme « cerises » — et le texte relate l'extension de sa culture, d'abord au Yemen (Moka), puis en Asie et en Malaisie, où les Hollandais, dès le XVII^e siècle, l'avaient propagé dans tout l'archipel; ils en transportèrent aussi des plants au jardin botanique d'Amsterdam, d'où un pied passa au Jardin des Plantes de Paris, pied qui fut le père de la plupart des caféiers que, dès lors, on transporta et multiplia en Amérique centrale et méridionale. C'est de la Guyane française que, malgré de sévères prohibitions et grâce, assure-t-on, à une complicité féminine, purent s'exporter des graines au Brésil et s'établir à Para, en 1727, de modestes cul-

tures de caféiers, point de départ de l'immense extension qu'elles prirent au sud de ce pays, au XIX^e siècle.

Sans dédaigner les légendes, l'auteur raconte l'histoire de la consommation du précieux breuvage, qui ne devait plus cesser d'augmenter, en Asie, puis en Europe et dans les autres continents.

La partie technique traite de la culture des caféiers (car il en est plusieurs espèces ¹⁾ et un nombre infini de variétés), de la préparation de la graine et surtout de son commerce. La production mondiale dans ces dernières années a varié de 2 à 2,5 millions de tonnes; le Brésil qui, en l'année 1900, en avait exporté 800 kilogs, en produisit 900.000 tonnes en 1947-48, et sa production avait atteint précédemment 76 % de celle du monde; production excessive au surplus, qui entraîna une formidable crise financière à laquelle on ne put remédier que grâce à des mesures draconiennes (limitation des cultures, destruction de l'excès, valorisation des produits). Tous les autres pays producteurs sont passés en revue : en Amérique espagnole (la Colombie venant au second rang), en Indo-Malaisie, et enfin en Afrique, berceau des Caféiers, mais où leur culture se développe le plus tardivement.

Quant à la consommation, les Etats-Unis arrivent en tête (ils absorbent, depuis 1941, les 70 % de la production mondiale), mais si l'on envisage la consommation par habitant et par an, viennent en tête la Suède et le Danemark puis les Etats Unis, avec environ 20 livres, et en queue l'Angleterre avec environ une livre (contre 10 livres de thé!).

On trouvera dans la troisième partie de l'ouvrage, de très intéressants détails sur les coutumes relatives à la préparation et consommation du café dans les différents pays du monde, et sur la place qu'il occupe dans les arts appliqués (céramique, orfèvrerie), ainsi qu'en littérature, peinture et même en musique!

Tout cela sur le café, dira-t-on, un produit en apparence si accessible, si essentiellement superflu! Oui, tout cela, et bien plus encore, car ce « *Romance of Coffee* » n'est qu'une réduction, on eut dit jadis « à l'usage des gens du monde », d'un livre beaucoup plus important du même auteur : *All about coffee* (818 pages in-4^e, chez le même éditeur, 2^e édit., 1935)!

De tels ouvrages (et il existe exactement leurs « pendants » au sujet du thé), en dehors de tout ce que directement ils permettent d'apprendre sans peine, montrent avec éloquence l'importance toujours croissante de l'usage des toniques, des excitants, dans la vie des hommes, au point que ces apparents *superflus* deviennent du *nécessaire*. Mais ils ont un autre mérite : ils font toucher du doigt, d'une part la formidable somme d'efforts et l'accumulation de connaissances de tous genres qu'a exigé à travers les siècles et les peuples (et continue à exiger), la conquête d'une chose aussi simple et banale que le café; et d'autre part, la complexité

¹⁾ La seconde espèce en importance, qui donne le café dit « Robusta », et supporte mieux les climats très chauds, est originaire du Congo belge, où elle fut découverte, vers 1895, par le botaniste Emile LAURENT.

des problèmes scientifiques, techniques, économiques et psychologiques que sa production, sa répartition et sa consommation soulèvent. Or ce sont là choses fort intéressantes au point de vue social, mais qu'ignorent en général les gens dits cultivés, même parmi les plus instruits, même parmi ceux qui conduisent les peuples.

Lucien HAUMAN.

Vladimir C. ASMUS, B. A. (Harvard College Library) : *Fontes historiae Botanicae Rossicae*. Extrait de *Chronica botanica*, vol. 11, n° 2, 1947, pp. 87-118.

L'auteur a réuni dans cet opusculé un ensemble de précieuses indications bibliographiques se rapportant à la botanique russe, de l'ancien et du nouveau régime. Les citations se rapportent à des bibliographies, des biographies, des ouvrages d'histoire de la botanique ou encore des mises au point (progress) portant sur divers problèmes généraux de botanique.

Quelques travaux sont du XVIII^e siècle, la majorité du XIX^e et un certain nombre du XX^e siècle (jusqu'en 1945). Il s'agit d'une liste critique qui a exigé de son auteur un travail considérable.

Chaque citation est accompagnée d'une brève mention résumant le contenu du mémoire et indiquant si ce dernier est accompagné d'un résumé en français ou en allemand. L'auteur a lui-même lu la majorité des travaux qu'il cite. Ce condensé d'histoire de la botanique russe complète heureusement les indications contenues dans le *Thesaurus* de PRITZEL, la *Bradley Bibliography* et le *British Museum Catalogue*.

L'ouvrage est excellemment illustré de 9 planches hors-texte (originaux du XVIII^e et XIX^e siècle); plusieurs se rapportent au Jardin botanique de Saint-Petersbourg; elles contribuent à rendre plus vivant un petit ouvrage susceptible de rendre de grands services à l'historien de la botanique en lui évitant bien des recherches pénibles.

W. H. SCHOPFER.

Sir Arthur KEITH, *An autobiography*. Londres, Watts and C°, 1950. In-8°, 721 p., 6 planches (dont 4 portraits).

L'autobiographie de Sir Arthur KEITH, d'une lecture très agréable, constitue, à mon sens, un document considérable et précieux sur la vie et les milieux scientifiques anglais depuis trois quarts de siècle. Cela vaut, en premier lieu, pour le domaine de l'activité de l'auteur, anatomie humaine, chirurgie et médecine, mais de façon plus générale, pour la connaissance réaliste de la vie sociale et corporative, son cérémonial, sa courtoisie, ses traditions et je serais tenté de dire son splendide isolement par rapport au continent. Ce n'est pas une révélation pour qui a fréquenté les milieux universitaires anglais. Mais on en trouve, dans ce livre, une représentation très vivante, sincère et simple, au centre de laquelle se dégage la personnalité de l'auteur lui-même.

Arthur KEITH est un Écossais, qui est resté très attaché à la terre natale et aux hommes et choses écossais. Il est né en 1866, aux environs d'Aberdeen, l'un des dix enfants d'une famille rurale très attachée à la terre. C'est donc maintenant largement un octogénaire qui évoque toute son existence. Ses souvenirs d'enfance nous font revivre la vie de la ferme; puis celle de l'écolier qui n'est pas particulièrement brillant. Mais le contact de certains camarades le détourne peu à peu de la vie campagnarde et finalement il s'oriente vers la médecine. Il passe deux ans à s'y préparer à l'Université, au Gordon College d'Aberdeen, puis dans cette même ville fait sa médecine au Marischal College. Au sortir de quoi, années de tâtonnements et d'incertitude. Il est quelque temps assistant à l'asile d'aliénés de Perth et gagne Londres. Un de ses maîtres d'Aberdeen le met en contact avec le directeur du Jardin botanique de Kew, Sir Joseph HOOKER, — un ami intime de DARWIN, — à qui une société de mines d'or au Siam, a demandé de lui trouver un médecin. Le jeune KEITH accepte l'aventure. HOOKER l'engage surtout à lui faire des envois de plantes en herbier. Trois ans au Siam (1889-1892) qui fixeront son orientation définitive, car il s'y livrera à de nombreuses dissections de singes (en particulier des Gibbons) et il deviendra ainsi un anatomiste préoccupé des origines simiennes de l'homme. Péripéties diverses : maladies, déconfiture de sa société minière, etc... Il revient en Angleterre en passant par l'Australie, où deux de ses frères sont fixés. Tous ces premiers chapitres sont à la fois pittoresques, précis, pleins de réalité vivante, grâce à son journal (*Diary*, comme celui de PEPYS, mais dans un autre esprit) qu'il continuera à tenir minutieusement pendant toute sa vie.

Rentré à Londres, il traverse d'abord une période de tâtonnements et de précarité financière assez grave (1892-1895). Il a maintenant le projet bien arrêté d'étudier l'origine de l'homme. En 1894 il devient Fellow de la Société Royale de Chirurgie (*Royal College of Surgeons*, F. R. C. S.) et, en 1895 il est élu *senior demonstrator* d'Anatomie au London Hospital de Whitechapel. Cette fois sa carrière est fixée. Il restera cinq ans à ce laboratoire, y travaillant ardemment, entrant en contact direct avec anthropologistes et chirurgiens et produisant de nombreuses publications d'ordre anatomique. Il prend part, — comme moi-même — au Congrès international de Zoologie de Cambridge, en 1898, où Eug. DUBOIS apporte ses travaux sur le Pithécanthrope. En 1899, il se marie et il est devenu chef du département d'Anatomie au London Hospital. Il se consacre à l'étude de l'évolution humaine, sur la base de l'anatomie et de la physiologie. Ses publications se multiplient, sa place s'affirme dans le monde scientifique, ses relations s'étendent et il fait revivre au passage ses maîtres, collègues et amis.

En 1908, il est élu conservateur des collections du Royal College of Surgeons, fonctions qu'il gardera jusqu'à sa retraite en 1934 et il se donnera de toute son ardeur à la conservation et à l'extension de ce musée. Nous assistons alors à la vie de cette grande société, à ses cérémonies diverses. Nous voyons défiler toutes les grandes figures de l'anatomie et de la chirurgie anglaises, du XVIII^e siècle avec HUNTER aux contempo-

rains. Tout le R. C. S. est évoqué, jusqu'au personnel subalterne : KEITH lui-même se consacre de plus en plus à l'étude du crâne humain et de son évolution. Ses publications se succèdent nombreuses, sous forme d'articles et livres. C'est ainsi qu'en 1915 paraît son livre sur *The origin of Man*. Sa personnalité a grandi. Il prend une part de plus en plus importante aux grandes discussions en cours, en particulier à propos du crâne fossile de Piltdown et à toutes les fouilles faites en Angleterre. Chaque année lui incombent des conférences (*lectures*) en des réunions importantes, soit au C. R. S. (*Hunterian lecture*) soit dans diverses sociétés et universités. Chacune d'elles est l'occasion de récits et d'évocations de personnalités multiples. Il y développe des idées qui ne sont pas sans soulever parfois des discussions et animosités assez vives. Car le terrain est brûlant. KEITH est ardemment darwinien et c'est un esprit libre, un rationaliste, qui ne s'embarrasse pas de l'orthodoxie. Là encore nous saisissons les aspects divers de la mentalité anglaise. Il est ouvert aux aspects modernes de la biologie, en particulier au rôle des hormones et surtout de l'hypophyse dans le modelage de l'homme et en particulier de son crâne.

Les honneurs lui viennent de plus en plus nombreux : élection à la Royal Society (F. R. S., 1913), à l'Atheneum, à la Royal Institution, dont il deviendra secrétaire en 1922. En 1921 il devient Sir Arthur KEITH. Il n'est pas possible d'entrer ici dans le détail de toutes les circonstances où il joue un rôle majeur. Président de la *British Association for Advancement of Science* au meeting de Leeds en 1927, il fait son discours sur *L'Etat présent de la théorie de Darwin sur l'origine de l'homme*, et il lance un appel pour restituer, telle qu'elle était du vivant de DARWIN, la maison où celui-ci habitait à Down (c'était présentement une école de jeunes filles). Cet appel est souligné par le *Times* et un généreux donateur Sir BUXTON BROWNE assure par un don important la réalisation de ce vœu. Le domaine et la maison seront la propriété de la *British Association*. Le même BUXTON BROWNE financera un peu plus tard l'établissement, au voisinage de la maison de DARWIN, d'une station de biologie expérimentale pour le *Royal College of Surgeons*, station qui ne tarde pas à entrer en activité régulière. KEITH s'est lui-même acheté, tout contre la maison de DARWIN, une maison où il se retirera lors de sa retraite en 1934, à la suite d'une atteinte de tuberculose. Il sera d'ailleurs le *master* de la *Buxton Browne Farm* et il l'est toujours. Dans toute cette période ses publications et activités sont très nombreuses. Il s'intéresse particulièrement aux découvertes relatives à la paléontologie humaine en Palestine, dont Miss Dorothy GARROD est l'animatrice et KEITH réalise, en 1939, un très important ouvrage sur les hommes de ce gisement. Lady Celia KEITH est morte en 1934. Sir Arthur a organisé sa vie à Down. Il y est en contact étroit avec les travailleurs de la station expérimentale du C. R. S. et c'est dans cette ambiance qu'en 1947, il se met à écrire son *Autobiography* pour laquelle son *Diary* lui fournit des matériaux précis. C'est un homme ordonné, nous pouvons même suivre presque sans lacunes, sa comptabilité privée, le bilan de ses achats ou ventes de pro

priétés, de ses voyages, les honoraires qu'il reçoit pour ses articles de journaux et revues et pour ses livres, son budget actuel, etc. Toute sa vie privée se révèle avec une simplicité sincère.

Au cours des trente-cinq chapitres où se déroule cette autobiographie nous voyons défiler ses très nombreux collègues et amis (dont nous voyons naturellement aussi beaucoup disparaître) et Sir Arthur en évoque de façon vivante l'activité et le caractère. Il en est plusieurs que j'ai moi-même connus.

Ce livre est ainsi un document considérable et très précieux sur le monde scientifique anglais contemporain. Les lignes qui précèdent ne peuvent en donner qu'une très faible idée. On peut, sans hésitation, engager à le lire et ceux qui l'entreprendront iront vraisemblablement jusqu'au bout sans ennui, car chaque page est vivante et évocatrice, sans bavardage inutile.

M. CAULLERY.

STEUER R. O., « *Whdw* ». *Aetiological Principle of pyaemia in ancient Egyptian Medicine* (Supplements to the Bulletin of the history of Medicine, n° 10). Baltimore, 1948. 36 p.

Nous avons déjà consacré au travail de STEUER un compte rendu qui a paru dans le n° 48 (juillet 1949) de la *Chronique d'Égypte*, bulletin périodique de la Fondation égyptologique Reine Elisabeth. Nous nous permettons d'y renvoyer le lecteur. Néanmoins, nous voudrions redire ici combien l'auteur a eu de mérite à reprendre l'étude — difficile — du terme *oukhedou*, mot du langage médical égyptien qui servit tour à tour à couvrir la lèpre, la variole, l'hématurie, la syphilis, ou, d'une manière plus imprécise encore, les « douleurs » ou les « inflammations ».

STEUER pense que le vocable *oukhedou* ne désigne pas une maladie en soi, mais un « aetiological principle », c'est-à-dire un facteur causal, un principe pathogène. Ce principe pathogène conditionnerait l'apparition d'affections diverses ayant un caractère commun : la « suppuration ».

L'auteur émet aussi des considérations sur la manière dont les *oukhedou* entrent et agissent dans l'organisme. Les *oukhedou*, adhérant aux fèces, telle une *materia peccans*, constitueraient « le facteur infectieux ». Ils envahiraient le sang, à partir de l'intestin terminal, grâce aux vaisseaux — les *metou* — qui s'en détachent, pour aller toucher au loin les divers organes et les contaminer.

Ainsi donc, le mot *oukhedou* apparaît comme l'expression technique qui désigne un principe pernicieux des fèces, lesquelles, entrant dans les vaisseaux, agiraient sur le sang, le modifiant au point d'entraîner parfois sa coagulation, et allant déterminer à distance des états suppuratifs.

Ces intéressantes suggestions sont étayées, faut-il le dire, de nombreux passages extraits des Papyrus médicaux. Félicitons STEUER de l'effort qu'il a fait pour établir ainsi la valeur physio-pathologique d'un terme qui n'a cessé d'intriguer les égyptologues et les spécialistes de la médecine égyptienne.

Nous ajouterons que nous aurions voulu voir l'auteur nous proposer un vocable actuel qui aurait condensé la signification du concept égyptien et qui, dans la traduction des textes, viendrait se substituer, à l'avenir, à la transcription simple du mot. Nous croyons personnellement que l'expression « miasmes », terme sous lequel on désignait autrefois — avant l'ère pastorienne — le *principe* de nature inconnue qui était la cause de certaines maladies, serait susceptible de couvrir de façon assez heureuse les *oukhedou* des Egyptiens.

Bruxelles.

D^r Frans JONCKHEERE.

Histoire générale de la Médecine, de la Pharmacie, de l'Art dentaire et de l'Art vétérinaire. Ouvrage publié sous la direction du Professeur LAIGNEL-LAVASTINE, Membre de l'Académie de Médecine. 3^e tome. Paris, Albin Michel, éditeur. 1 vol. di 818 p. con numerose illustrazioni in nero e colori.

Il terzo ed ultimo volume, il quale completa la grande Storia della medicina edita dal LAIGNEL-LAVASTINE e ne fa un'opera preziosa di studio e di consultazione, é uscito ora, dieci anni dopo il secondo volume. Nel frattempo il Segretario Generale, Bertrand GUEGAN che aveva dedicato un'opera notevole a questa magnifica edizione, é morto deportato in Germania. Altri dei collaboratori sono scomparsi o hanno tardato a dare il loro contributo : ciò vale a spiegare il ritardo nella pubblicazione interrotta soprattutto necessariamente dagli avvenimenti che hanno sconvolto la Francia e l'Europa. Ma al di là e al di sopra dei fatti, per quanto gravi e dolorosi, l'opera degli storici della scienza ha continuato, con indefessa sollecitudine, con ammirabile libertà critica.

Il Prof. LAIGNEL-LAVASTINE ha raccolto con sapiente giudizio, con scelta ispirata alla sua vasta cognizione del soggetto, gli studi di eminenti collaboratori e ha saputo imprimere a quest'opera un carattere di attualità che vale ad assicurare alla stessa un notevole valore. La documentazione dei singoli soggetti storici é, come nei volumi precedenti, precisa e abbondante; la scelta delle illustrazioni tanto dal punto di vista storico quanto da quello artistico, tale da conferire al libro un pregio eccezionale non solo per il medico e lo scienziato, ma anche per tutti coloro che si appassionano alla documentazione grafica di singoli periodi storici, specialmente e in prima linea per la storia della medicina francese.

Vediamo di riassumere brevemente il contenuto di questo volume del quale certamente non si può presumere di poter dare un concetto adeguato nello spazio concesso ad una recensione; vorremmo soltanto accennare i meriti essenziali dei suoi collaboratori. Meriti che sono caratteristici degli scrittori francesi che sanno essere brillanti ed eloquenti nella forma della loro esposizione, attraenti nel racconto dei fatti, assertori delle glorie della scienza e dell'arte di Francia. Il volume non poteva iniziarsi meglio che con la storia della chirurgia nel secolo XIX scritta

dal prof. E. FORGUE che lasciò nome di non meno chiaro scrittore che famoso chirurgo. La storia di un'epoca veramente gloriosa della chirurgia francese, quella delle guerre della Rivoluzione e dell'Impero è tracciata in pagine eloquenti che illustrano in una serie di biografie magistrali l'opera di LARREY chirurgo militare, scienziato, tecnico insigne; la chirurgia civile durante il Direttorio e l'Impero : ed ecco apparire la figura di DUPUYTREN considerato il più grande chirurgo dei suoi tempi e delle gravi contese da lui avute coi suoi contemporanei; l'opera di RECAMIER spirito pronto e risoluto, audace operatore : poi, per nominare soltanto i più illustri, VELPEAU che occupò per 34 anni la clinica chirurgica. Ed ancora : nel 1842 la scoperta dell'anestesia completata nel 1844 : ecco l'inizio dell'era antisettica con MALGAIGNE, NÉLATON il grandissimo pratico. Una pagina magnifica é dedicata a PASTEUR e al suo incontro con Lister nell'anfiteatro della Sorbonna il 27 dicembre 1892. Il prof. FORGUE traccia quindi rapidamente la storia dell'evoluzione della chirurgia dal 1880 al 1910, i progressi della plastica, della chirurgia endocrinologica e della chirurgia del simpatico. In 50 pagine un quadro rapido ma bellissimo di un periodo forse il più trionfale nella storia della chirurgia.

La storia della ginecologia é scritta dal prof. Jean-Louis FAURE con non minore eloquenza e chiarezza evocando i successi delle grandi imprese chirurgiche sull'utero e gli annessi per le vie addominali, illustrando il contributo dello Spencer WELLS e di KOEBERLÉ, quindi l'opera di PÉAN e dei suoi allievi, di KELLY di Baltimora e di POZZI.

Segue quindi la storia dell'ostetricia scritta dal dott. Louis DEVRAIGNE il quale però in questo capitolo riprende l'evoluzione dell'arte ostetrica dai tempi più antichi seguendola durante il Rinascimento e nell'800 quando Jean ASTRUC e J. L. BAUDELLOCQUE furono maestri incontrastati della ostetricia in Francia. Noi troviamo qui la storia delle più importanti operazioni ostetriche, dalla sinfiosiotomia al taglio cesareo, degli studi più recenti sulla biologia della gestazione e sull'anestesia ostetrica.

Il prof. MATHIEU ha scritto la storia dell'ortopedia illustrando la parte che vi ebbe Ambrogio PARÉ e il grande sviluppo di questa branca della medicina nel secolo XIX.

La storia dell'epidemiologia é trattata dal prof. DOPTER ed é una storia dell'idea del contagio attraverso i secoli nella quale però non ci sembra giustamente valutata la parte che ebbe il FRACASTORO nel fondare il concetto essenziale del contagio mediante germi. Il dott. Pierre DE LAFONTAINE e la dott. Suzanne TROCMÉ hanno dedicato alcune pagine alla storia delle malattie infettive nelle quali evidentemente non hanno potuto che riassumere alcuni dei fatti più importanti e delle più recenti scoperte. Il prof. Jules GUIART ha scritto la storia delle malattie esotiche e particolarmente della lebbra e della sua comparsa in Europa, del trattamento dei lebbrosi in Francia e in altri paesi, storia illustrata da quadri e stampe pregevolissime. Altre pagine sono dedicate alla storia delle peste e delle sue epidemie, delle cure e delle misure sanitarie per combatterle; infine alcune pagine alla storia della malaria e della febbre

gialla nelle quali son posti in giusto rilievo il contributo di GORGAS e di NOGUCHI, e l'opera di Aldo CASTELLANI. Uno studio dunque necessariamente riassuntivo ma molto pregevole e ricco di una bella documentazione grafica.

La storia della tubercolosi scritta dal dott. Fernand BEZANÇON comincia coi fondatori della moderna fisiologia, BAYLE e LAËNNEC, studia poi il contributo di VILLEMEN e la scoperta di KOCH, l'evoluzione dei sanatori, dei dispensari e i progressi della cura chirurgica della tubercolosi nella quale fa particolarmente rilevare l'opera compiuta dal FORLANINI e dei suoi allievi.

Dobbiamo citare soltanto brevemente il capitolo dei dott. WEISSENBACH e FRANÇON sulla storia della gotta e del reumatismo, del dott. L. DE GENNES sull'endocrinologia e il diabete, nella quale è fatta una parte importante alla storia delle malattie delle glandole paratiroidi e del diabete; la storia della pediatria scritta dal dott. G. BLECHMAN comincia coi tempi di SORANO, con cenni sulla pediatria degli indiani e degli arabi e infine fa un rapido riassunto sui progressi più moderni e gli studi sul rachitismo sperimentale, sulla vitamina D e l'azione dei raggi ultra violetti. Il dott. Jacques VIÉ scrive la storia della psichiatria a cominciare dal Medio Evo e dalle tradizioni classiche dai IPPOCRATE fino a PINEL, ricerca le cause del rinascimento scientifico nel Cinquecento e studia l'opera di Cornelio AGRIPPA e di Jean WIER, quindi le acquisizioni positive della psichiatria dopo DESCARTES e l'assistenza ai psicopatici, nel secolo XVIII; l'abbondanza delle classificazioni nosologiche nella epoca dei grandi sistematici, lo studio delle nevrosi da parte di V. CULLEN e i principi dell'igiene mentale; infine un capitolo interessante è dedicato alla psicologia moderna e cioè ai grandi riformatori, primi fra i quali sono citati il PINEL e il CHIARUGI.

Il prof. LAIGNEL-LAVASTINE che, come abbiamo detto, ha diretto l'edizione di quest'opera e ne ha tracciato le linee fondamentali, ha portato il suo contributo personale insieme al dott. J. VIÉ con le pagine dedicate alla storia della neurologia della quale è detto che essa è forse tra tutte le branche della medicina, quella che meglio dimostra la necessità di uno sviluppo sufficiente e parallelo della clinica, dell'anatomia e fisiologia affinché si possa sviluppare veramente la sintesi scientifica. Il prof. LAIGNEL-LAVASTINE e il dott. VIÉ dedicano alcune pagine alla neurologia nell'antichità classica e particolarmente nell'opera di GALENO, di ARETEO, dei Bizantini: e passan poi allo studio dell'epoca di DESCARTES e WILLIS ai quali si devono le prime iniziative dello studio dell'uomo, guidato dall'anatomia e dalla fisiologia. Gli AA. si occupano quindi diffusamente dell'opera di CHARCOT, di BROUSSAIS e BOULLAUD. Infine la neurologia del XX secolo forma oggetto di alcune brillanti pagine riassuntive che ne illustrano chiaramente e eloquentemente i progressi.

Citiamo ancora la storia dell'oftalmologia del prof. TERRIEN con un'interessante capitolo sull'uso degli occhiali, la storia dell'otorinolaringologia scritta dai dott. RAMADIER e ROGER, quella dell'urologia del dott. Jean Robert DEBRAY, della cardiologia di LAUBRY e DONZELOT, la storia

della gastroenterologia dovuta a M. DELORT e della medicina legale di BALTHAZAR e DEROBERT.

Accontentiamoci di citare ancora alcuni dei capitoli più degni di nota come quello del prof. L. TANON che ha scritto la storia dell'igiene illuminando, soprattutto l'organizzazione dei servizi sanitari in Francia. Un particolare capitolo è dedicato a PASTEUR con una biografia magistrale e con un eloquente riassunto dell'opera sua dovuti alla penna di DUJARRIC DE LA RIVIÈRE e I. R. DEBRAY.

Non poteva mancare a questo volume una storia della farmacia, brillantemente scritta e felicemente illustrata con documenti stampe manoscritti e figure da M. BOUVET. Della storia dell'omeopatia dovuta al dott. MARTINY diremo che si potrà certamente dissentire dall'autore il quale crede che i moderni biologi non possano che essere molto favorevoli alle concezioni terapeutiche di HAHNEMAN.

Il dott. PIERY ha scritto delle acque minerali e dei climi e dopo alcune pagine dedicate alla ginnastica e al massaggio, il dott. BRILLE ha trattato dell'arte dentaria dal secolo XVIII fino ai nostri giorni e il prof. E. LECLAINCHE dell'arte veterinaria con una quantità di informazioni interessanti e importanti documenti.

Gli ultimi capitoli del volume trattano di argomenti particolarmente degni di interesse; il dott. Marcel FOSSEYEUX che fu un noto e diligente storico della medicina e benemerito segretario della Società di storia della medicina francese ha scritto un bel capitolo riassumendo brevemente la storia degli ospedali in Francia; il dott. Leon BIZARD ha tracciato la storia della medicina nelle prigioni e nei penitenziari francesi; il dott. Paul DELAUNAY ha riassunto la storia della professione medica in Francia terminando con un quadro alquanto pessimistico della situazione attuale e della decadenza della vita intellettuale. Infine al dott. Etienne MARTIN professore all'Università di Lione si deve un capitolo sulla medicina sociale nel quale sono esposti in poche pagine i postulati più recenti in questo campo.

Concludendo il nostro giudizio su quest'opera che si presenta in una forma tipografica eccezionalmente bella, con perfette illustrazioni e riproduzioni grafiche, dobbiamo dire che essa sarà certamente considerata come un prezioso contributo alle storie delle evoluzioni della medicina, anche se per il fatto che il difficile compito è stato affidato a vari collaboratori, troppo spesso entro ristretti limiti di spazio e talora suddiviso in troppi capitoli manca a questo bel libro il carattere di un'opera integrale nella sua concezione e nel suo svolgimento, come del resto avviene quasi sempre di tutte le opere nelle quali sono raccolti i contributi di vari autori. È un'opera particolarmente degna di nota per i lettori francesi e per quanti si interessano alla storia della medicina in Francia, la quale ha, specialmente in questo ultimo volume, parte preponderante in tutti i capitoli ed è presa esclusivamente in considerazione negli ultimi. Si potrebbe anche notare che mancano alcuni recenti e importantissimi sviluppi del pensiero e della ricerca medica come ad esempio la biochimica: ma io penso che trattandosi di un'opera così diffi-

cile e così complessa sia doveroso di riconoscere i rari meriti e le qualità attraenti, che la rendono le sue pagine sempre interessanti e spesso affascinanti al lettore.

Arturo CASTIGLIONI.

Louis JACOBSON, *Ouvrages sur l'organe voméro-nasal*, avec préface et notices par O. C. HOLLNAGEL-JENSEN et Erik ANDREASEN. 1 vol. in-4° de XXIX + 176 p. Edit. E. Munksgaard. Copenhague, 1950. Prix 30 cour. dan.

Les ouvrages de Louis JACOBSON concernant sa découverte de l'organe voméro-nasal chez les mammifères n'ont jamais été réunis en un seul volume. Sur trois ouvrages relatifs à ce sujet, un seul avait été publié, en 1813, en danois, dans les *Annales de la Société Vétérinaire*. Les deux autres, dont le manuscrit de la première communication à ce sujet (1811), ainsi que le mémoire présenté à l'Académie des Sciences de Paris en 1812, étaient restés inédits. Après de longues recherches, qu'ils décrivent dans l'introduction, les éditeurs ont réussi à retrouver les manuscrits égarés. Ils les publient aujourd'hui avec le mémoire des *Annales de la Société Vétérinaire*. Ceci permet de réunir pour la première fois tous les écrits de Louis JACOBSON sur le sujet.

Il y a, tout d'abord, la traduction française, ainsi qu'une belle reproduction en fac-similé, du mémoire : *Description anatomique d'un organe de sécrétion dans le nez, inconnu jusqu'ici*. C'est le premier exposé, 1811, de la découverte de l'organe voméro-nasal. Suit la traduction française du mémoire *Description anatomique d'un organe nouveau observé dans le nez des animaux domestiques*, publié en 1813 à Copenhague. Ensuite, le texte présenté à l'Institut de France en 1812 : *Description anatomique d'un organe observé dans les Mammifères*, accompagné du Rapport fait à l'Institut sur ce mémoire par G. CUVIER, dans la séance du 2 mars 1812. Les commissaires étaient G. CUVIER, TÉNON et LACÉPÈDE. Le rapport est un modèle d'étude consciencieuse et approfondie, il contient un exposé historique sur les indications à propos de l'organe nouvellement découvert, à partir de VÉSALE, et conclut au droit exclusif de JACOBSON à la découverte. Le volume contient en outre la reproduction en fac-similé de 27 planches dessinées par JACOBSON, ainsi que la première page du rapport de CUVIER.

On trouve également, dans l'introduction, la biographie, le portrait et une étude d'ensemble sur l'œuvre de Louis JACOBSON (1783-1843).

P. S.

Joseph H. PRATT, *A Year with Osler, 1896-97*. Baltimore, The Johns Hopkins Press, 1949. XX + 209 p., 5 illustr. \$ 4.00.

Sir William OSLER was (from 1889 to 1904) the first clinician at the Johns Hopkins Medical School which initiated a new era in medical teaching in the United States. He is one of the mysteries of medical his-

tory. His objective scientific record does not single him out particularly. There were quite a few clinicians of his ability in his time. But they are forgotten while more than 30 years after OSLER's death and almost fifty years after he left this country, he is still the idol and the patron saint of American medicine (much to the displeasure of Paul DEKRUIF). Some of this reputation is probably due to the fact that he introduced certain advanced methods of clinical teaching and research in the United States. Most of it to that undefinable quality : personality, which he must have possessed to an unusual degree.

OSLER's 100th anniversary in 1949 brought a new flood of OSLER literature. The volume under review, notes taken at his clinics by one of his distinguished pupils, is one of these birthday presents. The notes contain nothing very striking : the cases one would assume to encounter in a Baltimore clinic of the 1890's : pneumonia, typhoid, malaria, chlorosis, aortic aneurysm, etc. presented in an able, but not unusual way. (Just for this average quality they will become a valuable historical record.) But is it the eternal attraction of the clinical case for the medicine man, or do these clinic notes still contain some of the personal magic of OSLER? In any case we found them to be most enjoyable reading. D' PRATT has provided his valuable book with a fine introduction and excellent pictures of OSLER in the clinic and at the bedside.

Erwin H. ACKERKNECHT.

Dorothy F. CANNON, *Explorer of the Human Brain. The life of Santiago Ramon y Cajal*. New York, Henry Schuman, 1949. 1 vol. di 304 p. con molte illustrazioni.

Santiago RAMON Y CAJAL é sicuramente una delle figure più interessanti della storia della scienza moderna : cresciuto in un ambiente ostile in condizioni difficili, spesso costretto a combattere duramente anche per ottenere dei risultati molto modesti, quasi sempre amareggiato da molteplici circostanze egli seppe divenire nondimeno un lavoratore indefesso, un ricercatore profondo e accuratissimo. Dorothy F. CANNON ne ha scritto una biografia veramente interessante; nel suo libro ella ha raccontato la storia della Spagna dei suoi tempi, dell'ambiente universitario, delle difficoltà familiari che avversarono la carriera del giovane studente ed ha esposto la storia delle sue scoperte del suo lavoro spesso difficile quasi sempre accolto con poca fiducia e con scarsa simpatia. Emerge dal libro la figura dell'uomo, del medico, del microscopista, e la storia delle vicende che lo portarono dalla cattedra di anatomia di Granada a quella di patologia di Saragozza e poi finalmente alla cattedra di patologia clinica a Madrid.

Filosofo, portato talvolta a ragionare secondo le dottrine di EPICURO tal'altra a lasciarsi abbattere da un senso di profonda depressione quando i sintomi gravi di un'affezione tubercolare che aveva fatto seguito a ripetuti attacchi di malaria lo costringevano a rimanere per lunghi mesi a letto, pieno di coraggio nel riprendere il lavoro tosto che egli sentiva di

star meglio e aveva fiducia di poter guarire, attivo nella vita politica, combattente per la Spagna a Cuba, la sua vita fu veramente una battaglia. Nel 1885 egli si dedicò allo studio della microbiologia della tubercolosi, scrisse una serie di articoli di batteriologia in un grande periodico scientifico e dimostro di essere un'affascinante scrittore : appassionato dilettante fotografo seppe fare delle vere opere d'arte.

Verso la fine dell'85 cominciò i suoi studi sulle malattie mentali e sull'ipnosi : nell'87 iniziò gli studi sull'anatomia del sistema nervoso e nel 1888 con la colorazione che era stata indicata dal GOLGI nel 1885. Non é il caso di rifare qui la storia della contesa di priorità fra GOLGI e CAJAL ne quella delle sue molteplici discussioni con vari scienziati e delle sue pubblicazioni, sotto gli auspicci di KOELLIKER; infine del successo avuto da CAJAL al Congresso di Berlino del 1890 e del suo incontro con RETZIUS, HIS e WALDEYER. Seguirono tutti gli studi sullo sviluppo embrionico del sistema nervoso, la teoria della polarizzazione dinamica e infine il classico libro sul sistema nervoso dell'uomo e dei vertebrati.

La biografia porta poi un elenco delle pubblicazioni dello scienziato, dei suoi viaggi, delle sue onorificenze, del trionfale riconoscimento dell'opera sua, infine del premio NOBEL che egli divise con GOLGI. Certamente oltre che un grande Maestro, il quale fece scolari insigni, fra i quali basta nominare RIO HORTEGA e ACHUCARRO, e dare un'impulso formidabile alla scienza spagnola, egli fu un pensatore insigne un educatore e un ardente patriota. Il libro di D. CANNON il quale porta una bellissima prefazione dell'illustre fisiologo inglese Charles SHERRINGTON nel quale questi ricorda RAMÓN Y CAJAL suo ospite in Inghilterra e ne illustra l'opera, é ricco di interessanti notizie e scritto in forma molto attraente.

Arturo CASTIGLIONI.

B. F. BECK and Dorée SMEDLEY, *Honey and your Health*. Museum Press, London, 1947. 231 p. 12/6 shill.

The first part of this charming book is devoted to Honey and Health. Honey was consumed by prehistoric man, and a honey-jar appeared on the breakfast table in the houses of the ancient Egyptians, who promised in their nuptial rites to give 32 pounds of honey every year to their wife, against which promise the bride took obligation, that the speech of her tongue be like honey. Honey plaid an important role in the recommended diets of all times. Follows a discussion of the mineral and vitamine contents, the antihaemorrhage and the bactericidal values of honey. The supplanting in recent times of honey by sugar is described as a great dietary loss, especially for children. The honeys of the world pass revue before our eyes, and the use of the « molten gold » for the table is recommended by series of expert preceptions in detail, as well as the preparation of the « nectar of the gods » for refreshing drinks and for mead. Beekeeping is not only a profitable business, it offers also much fun. The medicinal value of honey and its use in surgery is discussed at great length (pp. 111-146) from Biblical times to our days. The discus-

sion of recent conditions and opinions is not throughout convincing, but always stimulating. Apparently too little exact research has been done in that field, which want cannot be replaced by a collection of anecdotal reports.

The second part treats the History of Honey from prehistoric times : « The history of honey is really the history of man. » The well known Spanish cave painting of honey hunting is depicted. From Egyptian beekeeping a few well selected scenes from various tombs are reproduced. The folklore of honey and beekeeping is followed through the world. The hunting of wild honey, as related by COLUMELLA, the forest bee-hunters who mark trees infested with bees as their property in moderate Europe, S. America, the Malayan Archipel and Africa, etc; the role of honey in religion and rites, in mythology, traditions, customs and superstitions, in poetry, in symbols, expressions, riddles, names and proverbs are discussed.

The book is well written throughout. Many of the illustrations are rare and important historical documents. Doctor BECK certainly loved his bees and believed almost religiously in the great dietetic importance of honey. Dorée SMEDLEY, a dietetic expert, has added — after the death of BECK — much information in his field. The book makes good and profitable reading and should be consulted not only by the huge community of apiculturists, but by everyone interested in the history of culture.

The strong reduction of the historical text as compared with the original American edition is much to be regretted.

Jerusalem.

F. S. BODENHEIMER.

ABD AL-SALAM, Hasan, *Zakherat El Attan*, or DAWUD's Prescription, in the light of modern science. Le Caire, imprimerie al-Ma'arif, 1942. 209 p.

This new book written by H. A. SALAM, Head of Chemistry Department, Higher Training College, Cairo, is actually a review of an old book written by the famous Arabian author DAWUD AL ANTAKY in the 16th century, concerning the herbs, minerals and drugs used at that time for the purpose of curing diseases.

Although modern pharmacies are found, nowadays, every where in the towns of Egypt, yet we find that 80 % of the inhabitants still depend on the old druggist shop called « El Attar » which is provided with drugs in a very raw condition imported from countries of the Middle and Far East, especially India, East Indies, Persia, Irak and Afghanistan. Hence arises the necessity of a systematic scientific study of these drugs.

The author has endeavoured to classify the thousands of drugs in the « Attar » shop into distinct scientific classes. In one part of the book the author classified the compounds according to their physiological action as follows .

- | | |
|-------------|-----------------------------|
| (1) Bitters | (4) Laxatives |
| (2) Spices | (5) Astringents |
| (3) Balsams | (6) Hypnotics and Narcotics |

In another part of the book the author classified the compounds according to their chemical nature as follows :

- | | |
|--------------------|-------------------|
| (1) Alcaloids | (4) Gum resins |
| (2) Glucosides | (5) Miscellaneous |
| (3) Essential oils | (6) Minerals |

The book actually is a scientific study of most of the old drugs from the physical and chemical points of view with a special reference to their origin and mode of extraction as well as the physiological and pharmaceutical uses.

Cairo.

I. H. Abdel RAHMAN.

Jean SAUVAGET, *Ahbar al-Sin wa-l-Hind. Relation de la Chine et de l'Inde rédigée en 851. Texte établi traduit et commenté...* Collection arabe, publiée sous le patronage de l'Association Guillaume Budé, Paris, « Les Belles Lettres », 1948. In-8° jésus, XVI + 80 p.

Félicitons tout d'abord l'Association Guillaume Budé d'avoir eu l'heureuse idée de varier son programme classique par la création d'une série arabe.

Pour l'interprétation de ce texte, le Professeur SAUVAGET a su mettre à profit quantité d'études dispersées dans quelques dizaines de journaux savants; car, depuis la traduction de 1718, le temps a marché et la science s'est considérablement développée, rendant ardue la tâche des érudits.

Après avoir établi la date du texte : 851 A. D., M. SAUVAGET fait justice des reproches non fondés qui ont été adressés à cette *Relation* « cependant bien exacte » de *l'Inde et de la Chine*. Informations honnêtes, dit-il, qui n'ont été surpassées que par celles de BIRUNI concernant l'Inde.

Sur les origines de l'Islam, les orientalistes se fient encore trop aux sources arabes du IX^e siècle, manifestement falsifiées par les sectateurs du Mouvement *Shou'oubiya* : lesquels, par exemple, en tant que romantiques, ont fait d'*Indra*, dieu indou de la Tempête et de la Guerre, leur Hercule : *Antara*, lui attribuant un recueil de chansons de geste arabes et composant un roman arabe dont il est le héros; et en tant que nationalistes, ils ont substitué par exemple les *Tubba'*, potentats yéménites pré-islamiques, aux *T'o-pa*, empereurs turcs tabghatchs de la Chine (386-550), afin de prouver qu'avant l'Islam la race arabe avait déjà conquis l'Asie centrale et bâti de grandes villes telle que Samarkand!

M. S. attribue aux seuls « Arabes » les mérites de la grande naviga-

tion Golfe Persique-Extrême-Orient, contrairement à Gabriel FERRAND, l'avant-dernier traducteur éditeur de ce texte, qui les comptait à l'actif des « Persans ». La vérité se trouve, comme on va le voir, entre les deux points de vue.

Les contemporains byzantins qui ont vu naître l'Islam ne savent naturellement rien des « Arabes »; depuis AMMIEN MARCELLIN à peu près, ils ne connaissent que les *Saraceni* (1), nom qui, semble-t-il, remplaça dans l'usage arméno-byzantin celui plus ancien de *Characeni*; fait dû à l'altération d'une aspirée initiale en une chuintante, elle-même devenue nécessairement une sifflante en grec. La *Characène* était sise à l'embouchure du Tigre (2), région dont les parlers nous fournissent avec *Khuz-Suse* (et *Huz* singulier d'al-Ahwaz) un autre exemple de la même altération *Ch-S*.

Les *Characeni-Saraceni* étaient déjà des commerçants et des navigateurs réputés à l'époque d'ISIDORE LE « SARAZIN » (ISIDORUS CHARACENUS), ce dont s'aperçut le Chinois KAN-YING qui, en 94 A. D. visita le port de *Tauz*, tout près de l'actuel Bender-Bushire (3). Le HÉOU-HAN-CHOU et le WEI-LUEH transcrivent *Tauz* par *T'iao-Chih* et les Musulmans par *Tawj* (4).

Ce qui est certain, c'est que les Parthes, puis les Iraniens postérieurs, donnèrent de leur côté aux *Characeni-Saraceni* un autre nom : celui de *Tauzik*, à cause de ce port [et non pas à cause de Tavy comme on se l'imagine depuis NOELDEKE; car le suffixe *zi* ou *zai* n'existe qu'au Khorasân et ne dépasse pas Ray. Du reste Tavy n'est pas un nom de lieu] et étendirent ce terme aux Musulmans. Les *Tauzik* = *Characeni-Saraceni*, qui seront nommés Kharijites sous l'Islam [du nom de l'île de Kharaj ou Kharak, en face de Bender-Daylam, le Siniz médiéval] se convertirent, vers 120 avant notre ère, à une forme primitive du Zoroastrisme (5), embrassèrent le culte de l'Etoile Polaire *Asha*, devinrent des *Essaei*, ou *Ashavan* (*Esseni*) et mirent les cinq Planètes au nombre des *deus* ou démons, ainsi qu'on peut le voir par mille passages du *Ginza* et leurs autres textes sacrés : prototypes du *Coran* et répliques précises de l'*Avesta*, sans parler du Calendrier et du « Zodiaque » sino-iraniens que ces « Sabéens » conservent religieusement. Hors la *Characène*, ces « Sémites » devenus zoroastriens possédaient une autre métropole importante à Bahrain, laquelle fut conquise par la flotte d'Ardashir (226-232). C'est depuis les îles Bahrain qu'ils prêchèrent l'idéologie céleste polaire de ZOROASTRE aux Bédouins du Najd, espèce de Wahhabites bientôt devenus un danger pour les Sassanides et dont la piraterie exigea de la flotte

(1) AMMIEN MARCELLIN, XXIV, 2.

(2) M. J. SAINT-MARTIN : *Recherches sur l'Histoire et la Géographie de la Mésène et de la Characène*, Paris, Imp. Royale, 1838.

(3) Albert HERMANN : *Ta Tsin oder das China des Fernen Westens. Monumenta Sinica*, VI, 1941, pp. 212-72.

(4) IBN AL-BALHI, *le Fars-Nama*, p. 135.

(5) S. H. TAQIZADEH : *An Ancient Persian Practice preserved by a non-Iranian People. The Mandaean Calendar*, Bulletin of the School of Oriental Studies, Univ. of London, IX, 3; 1938, pp. 603-619.

de SAVOR II plusieurs expéditions punitives, de 324 à 337. L'Islam fut visiblement l'œuvre indirecte de ces *Characeni-Saraceni*, « *Manichéens* » que le *Coran* connaît sous les noms d'*al-Sâbi'ûn* et d'*al-Majus*. Selon BALADURI (6), ils étaient fort nombreux à Hajr et à Bahrain comme à Tawj et y possédaient des temples du Feu. MAHOMET lui-même prescrivit dès 628-30, lors de la conquête de Hajr, de les protéger en tant qu'*ahl-al-Kitab*, *possesseurs du Livre* (Céleste), règle que les premiers califes appliquèrent le plus naturellement du monde aux Parsi, quoiqu'en pensent les Levantins.

Les *Characeni-Saraceni*, désormais appelés *Kharijites* par les beaux esprits, au lieu de *Kharakiens*, résistèrent victorieusement aux Musulmans; car ils possédaient de nombreux ports d'attache dans le Golfe Persique même, sans parler de l'Océan Indien. Ils eurent raison du tyran levantin AL-HAJJAJ lui-même et, avec le concours des Iraniens d'Asie Centrale, refoulèrent enfin les Umayyades jusqu'aux colonnes d'Hercule, confins occidentaux de l'Europe! Puis ils obstruèrent le canal Méditerranée-Mer Rouge.

Ils connurent ensuite, de 750 à 850 une période de paix qu'ils consacrèrent aux voyages et au commerce des Indes et de la Chine, avant de redevenir l'entreprenante république anti-musulmane des Qarmats fondée par le Sarazin zoroastrien AL-JANNABI, dont on connaît l'histoire fantastique. Tel est ce mélange de peuple mi-indo-scythique (*al-Maid*, *Al-Zutt*) mi-sémitique comprenant aussi des éléments malayo-dravidiens, et que l'on devrait appeler « Erythréen » : il joua le premier rôle dans l'histoire de l'Islam, comme dans celle du Golfe Persique.

Le texte que M. S. a publié est l'un des aspects, un chapitre seulement, de l'histoire, non pas des *Levantins* (*al-Sha'miyân*), mais de cette culture maritime érythréenne. Or, comment peut-on traiter l'histoire des *Characeni-Saraceni*, peuple du Golfe Persique, quand on n'utilise pas les sources parsi et persanes depuis LE DINKART et LE BUNDAHISHN jusqu'à WASSAF et ABD AL-RAZZAQ? Quand on ne dit rien des républiques marchandes mazdéo-sarazines depuis Spasini-Charax du 1^{er} siècle av. J.-C., l'époque parthe, jusqu'à Hormuz que connurent les Portugais du 15^e siècle? Sur ce chapitre-là, G. FERRAND demeure préférable. Je ne dirai rien des notes relatives à l'Inde et à la Chine, qui n'entrent pas complètement dans mon domaine. Néanmoins, cette importante lacune ne doit pas détourner le lecteur du grand profit qu'il retirera des nombreuses études, généralement bien documentées, de notre distingué collègue.

A. MAZAHERI.

D^r L. Ph. C. VAN DEN BERGH, *Handboek der Middelnederlandse Geografie* [Handbook of Middle Dutch Geography], 3rd edition, com-

(6) *Liber Expugnationis Regionum*, edidit M. J. DE GOEJE, pp. 76-94. etc. L'auteur musulman reproduit tous les documents émanant du Prophète, sans oublier les références.

pleted and rewritten by D^r A. A. BEEKMAN and H. J. MOERMAN. 1 chart in text and 1 separate. 1 vol. in-4°, XI + 296 p. text; 17 p. index. Editors Martinus Nijhoff, 's-Gravenhage, 1949.

The two most able authors of the above-mentioned work had set themselves the task to determine the old position of their country, not only from an extensive examination of the archives and a study of the already existing voluminous literature, but also by surveying the terrain, in so far as this would be at all possible. Unfortunately the first mentioned author died in May, 1947, so that he did not live to see the completion of the work, which has been finished by MOERMAN alone and was published last year.

The old geography of the country had been a subject of interest from as early as the 16th century, although up to 1852, this study usually concerned separate parts. Under the above-mentioned title, however, D^r L. Ph. C. VAN DEN BERGH published in 1852 a study of the then known archival sources concerning the Middle Dutch geography of the whole country. A second, enlarged and revised edition followed in 1872, a publication which, as a result of the examination of archives made accessible since that year, and of previously unknown records, had become so obsolete that the above-mentioned authors proceeded to prepare a new edition, which will now briefly be described.

The study of more detailed archival knowledge, now coupled with physical, archeological and geological research, has caused the 1872 edition to be considerable augmented and largely rewritten.

Historians, geologists, archeologists and archivists will be able to consult this excellently documented new textbook successfully in studies on medieval conditions in this country, particularly from the 6th to the 16th century. In so far as earlier data, which are of importance for a correct understanding of conditions in the Middle Ages, were available, these have been embodied in this textbook.

The importance of this scientific work for foreign students of historical geography, should not be underestimated since from it the factors may be noted which in our low countries have led to frequent changes, factors which a comparative study has shown to have worked in a few cases in other countries as well.

When in their researches the authors were confronted with results which are still slightly uncertain, as is the case, to mention a single instance out of several, in the study of the origin of the dunes along the shore, behind which, separated from them by flat ground, a series of interior dunes is found, they render the various views on the subject. They always maintain a standard of objectivity indispensable in a scientific textbook.

In no country will the course of the water and the influence of the sea have brought about such geographical changes as in Holland.

The authors cite an observation about the land on the Scheldt and at the estuaries of the Rhine by a panegyrist of CAESAR, who hardly calls

this region land, soaked as it is, not only there where it is apparently marshy, but also where the ground, seemingly somewhat firmer, trembles under the tramping feet.

Even in the Middle Ages many parts were still marshy and especially in winter almost unsuitable for traffic.

Quite early before the beginning of our era the population protected itself against the water by throwing up hills, called « terps ». Traces of dykes, at first low dams, built in the 10th and 11th centuries, have been found in some places; there are no documents extant, mentioning dykes in earlier times. Down from the 12th century the damming up and impoldering increase. Although the crown of the dykes could also be used as a road, roads did exist, too, especially in the eastern and southern parts of the country. As a matter of fact, the Romans constructed roads already with a view to military interests.

The main elements, of which the population consisted in the time of CHARLEMAGNE, were of Frisian, Franconian and Saxon origin.

The authors call attention to the expansion of the Frisians in a southward direction. Their laws were in force in the early part of the Middle Ages as far as the Zwin, on which the town of Sluis was situated in what is now « Zeeuws-Vlaanderen ». In those days the North Sea was called « Mare Fresicum ».

The writers then proceed to mention the local shifts of the three groups of the population mentioned.

Very important is also the political growth of the country. In TACITUS' *Germania*, it is stated that with the Germanic tribes justice was administered « per pagus vicosque », by which « gaus » and parts of them are meant. The oldest documents indicate the position of villages and estates by mentioning a pagus or comitatus. By this the size of « gaus » and counties can be determined, although there is not always certainty about the boundaries. Counties like Holland and Flanders covered more than a gau, whereas the gau of Hasbania as early as the 9th century was spread already over some counties. On a map, which the authors append to their book, the great number of gaus is shown. The regional name of gau was given, according to the authors, when there was unity of administration or justice or tribal affinity.

The church organization after the christianization of the low countries brought more unity; a map of the ecclesiastical districts has been included.

In the writers' opinion it is important that there was a connection between the home of old tribes, the later « gaus » and counties, the ecclesiastical and political districts of later times.

The work, now completed by MOERMAN, is a most important textbook, which after thorough investigation, mentions everything that documents Middle Dutch geography.

Rotterdam, 8th March 1950.

W. A. ENGELBRECHT.

Robert LEVILLIER, *America la bien llamada*. Vol. I : XXXII + 239 p., 37 cartes, etc., 21 illustr.; vol. II : 407 p., 141 cartes, etc., 11 illustr. Société anonyme Guillaume Kraft, Buenos-Ayres, 1948. 150 pesos.

La querelle multi-séculaire sur les exploits et les mérites de Améric VESPUCE semblait éteinte il y a une vingtaine d'années, mais depuis quelque temps plusieurs historiens se sont plu à la faire renaître. Sous leur plume le fameux Florentin, assez malmené par les derniers critiques, est redevenu le glorieux personnage d'autrefois : astronome savant, cosmographe avisé, navigateur expert, doué de hautes qualités morales, véridique, voire même modeste. Parmi ces paladins retardataires, je signale l'Américain Frédéric POHL en 1944 et le Brésilien Thomas O. MARCONDES DE SOUSA, dont les fantaisies et les erreurs ont été déjà mises en évidence : et en 1948 l'Argentin Robert LEVILLIER, vespuciste encore plus outré que Henri VIGNAUD.

Je me propose d'examiner son ouvrage en deux volumes, luxueusement imprimés et illustrés sous le titre *America la bien llamada* (Amérique la bien nommée), suffisant à dévoiler le but de l'auteur. Il prétend y démontrer que VESPUCE découvrit non seulement de vastes terres qui entourent le golfe du Mexique, y compris la Floride, mais encore presque tout le continent sud-américain, depuis sa côte septentrionale jusqu'à la Patagonie. Il va sans dire qu'en vrai vespucien il tient comme authentiques tous les écrits à tort ou à raison attribués au Florentin : savoir les lettres du 18 juillet 1500, du 4 juin 1501 et de 1502, un fragment de lettre de VESPUCE qu'on date de 1502 ou 1503, le *Mundus novus* de 1502 (1) et la *Lettera*, datée du 8 septembre 1504.

Le premier volume de l'ouvrage est consacré aux découvertes portugaises jusqu'en 1502; au traité de Tordesillas; aux voyages de Christophe COLOMB, à celui que la *Lettera* dit fait par VESPUCE de 1497 à 1498; au voyage clandestin de Duarte PACHECO en 1498; à la politique portugaise de secret sur les découvertes, tenue au xv^e siècle; aux voyages des Espagnols Alonso de HOJEDA, Vincent PINZON, Jacques de LEPE et Alonso VELLEZ de MENDOZA; et enfin à ceux des Portugais VASCO DA GAMA et Pierre ALVARES CABRAL. Au deuxième volume l'auteur s'occupe du voyage de VESPUCE de 1501 à 1502 et, pour en faire voir la grande portée, développe une révision de toutes les cartes géographiques, qui d'une façon quelconque s'y rapportent; après quoi il en présente une nouvelle ver-

(1) En partant de la fausse date 8 septembre 1502, prise à la *Lettera*, du retour de VESPUCE de son soi-disant troisième voyage, Henri VIGNAUD établit que le Florentin composa le *Mundus novus* en italien et ensuite fit adresser le manuscrit à Paris, à l'érudit religieux Jean du GIOCONDO, qui le fit imprimer en 1503. Cependant la vraie date du retour du Florentin est le 22 juillet 1502, comme l'écrit l'espion LA FAITADA dans sa lettre du 10 septembre 1502, adressée à Pierre PASQUALIGO, ambassadeur de Venise à Madrid : le Florentin aurait donc pu composer le *Mundus novus* pendant les cinq mois avant la fin de 1502, et même faire imprimer le manuscrit traduit en latin.

sion, définitive et véridique, et finit en tâchant de prouver l'authenticité de la *Lettera*. Je constate qu'au cours de son ouvrage il témoigne d'une remarquable érudition dans le domaine bibliographique et se montre ferré sur les cartes, dont cependant il date à faux quelques-unes des plus anciennes : néanmoins ses thèses principales ne s'en trouvent pas mieux et se révèlent dénuées de fondement, comme il ressortira de l'analyse suivante.

Les découvertes portugaises étant décrites selon les lignes courantes, y comprises quelques inexactitudes, je passe au traité de Tordesillas, qui assurait aux Portugais le domaine des terres, par eux découvertes ou à découvrir, situées en deçà du méridien distant de 370 lieues d'une île, non nommée, de l'archipel du cap Vert. Les Portugais étaient donc libres de choisir, comme point de départ de cette distance, l'île principale de l'archipel, Santiago, ou bien la plus occidentale, S. Anton : et c'est la solution adoptée par LEVILLIER lors de son malheureux essai de déterminer la longitude du méridien de démarcation. A cet effet, comme les Portugais estimaient à 17,5 lieues la longueur du degré équatorial, il convertit en arcs les 370 lieues et trouva $23^{\circ} 14'$; et là il fit une faute d'arithmétique, car la vraie valeur de l'arc est $21^{\circ} 9'$. Puis, faute plus grave, il égala son arc fautif à la différence de longitudes du méridien et de l'extrême occidental de l'île, négligeant la latitude $17^{\circ} 4' N$ de l'île : il fallait diviser l'arc par le cosinus de cette latitude, ce qui mène à $22^{\circ} 7'$. Ensuite il ajouta son arc fautif à la longitude de l'extrême de l'île, crue $25^{\circ} 23' O Gr.$, nombre inexact qu'il faut corriger en $25^{\circ} 21' O Gr.$; et trouva enfin que la longitude cherchée est $46^{\circ} 37' O Gr.$, tandis que la vraie valeur est $47^{\circ} 28' O Gr.$ Il s'ensuit que toutes les cartes, où LEVILLIER marque la ligne de démarcation, la portent $51'$ à l'Est de sa vraie position.

Le voyage clandestin de Duarte PACHECO en 1498 vers le Nouveau Monde, auquel il se rapporte dans un passage de son livre incomplet *Esmeraldo de situ orbis*, composé entre 1505 et 1508 (2), est l'objet de tout un chapitre de LEVILLIER, où il s'efforce de prouver que le voyage n'a pas eu lieu : mais tous les arguments qu'il a pu ramasser sont sans fondement. PACHECO définit le méridien de Tordesillas d'une façon plus exacte que d'autres proposées beaucoup plus tard; cependant LEVILLIER y déniche une bévue imaginaire; il s'amuse des incorrectes latitudes brésiliennes de l'*Esmeraldo*, dont il rend à tort responsable PACHECO, ainsi que des $70^{\circ} N$ attribués par cet auteur aux terres septentrionales américaines, en oubliant que les Portugais avaient déjà longé en 1502 les côtes

(2) Jaime CORTESAO montra que le chapitre III du 4^e livre de l'*Esmeraldo* a dû être composé en 1508, et cette date a été admise comme le *terminus* de cet ouvrage; mais LEVILLIER entreprit de la corriger, en se basant sur le passage final du chapitre XIV du 1^{er} livre, où on lit que les villes de Alcacer, Arzila et Tanger furent prises il y a 47 ans. En effet la première le fut en 1458, c'est-à-dire 47 ans avant 1505, date du chapitre, et les deux autres en 1471, 34 et non 47 ans avant 1505 : mais LEVILLIER ajouta 47 à 1471 et aboutit à 1518, date qu'il assure être la fin de l'*Esmeraldo*.

du Groenland. En somme, ce prétendu grand homme était un cosmographe de seconde classe. L'historien argentin s'attaque à l'analyse, pourtant parfaite, que Lucien PEREIRA DA SILVA fit en 1921 du passage en question : cependant il a raison contre l'illustre savant portugais en ce que PACHECO n'a pas vu le Brésil en 1498, ce qui d'ailleurs est depuis longtemps courant au Portugal (3). Quant à la politique portugaise de secret sur les découvertes, on n'y croit guère depuis que je l'ai démolie en 1936 : les longueurs de LEVILLIER sur ce sujet sont redondantes.

Je délaisse les considérations de LEVILLIER sur les célèbres voyages de Christophe COLOMB pour celles que lui méritent les découvertes de VESPUCE en 1497-1498, imaginées par l'auteur de la *Lettera*. L'historien argentin adopte la version de Adolphe DE VARNHAGEN, bien qu'elle soit décriée et non accréditée par Henri VIGNAUD, mais il prétend la valider par le témoignage des planisphères de Jean DE LA COSA et de CANERIO. Le premier, que l'auteur date de 1500, exhibe au centre de son Nouveau Monde continental une large bande de terres, vide d'inscriptions, qui s'étend autour du golfe du Mexique jusqu'à une contrée au nord, visitée par des Anglais. Elle est purement conjecturale, et provient de la croyance du cartographe à un continent asiatique : mais LEVILLIER y voit les terres vues par le Florentin en 1497-1498, du Honduras à la Floride, et cela par la seule raison que personne autre que lui ne s'en est vanté. Il ne s'arrête pas un moment aux objections insurmontables au prétendu voyage : l'absence totale de documents de quelque sorte, sauf la *Lettera*, qui le mentionnent, notamment les *Probanzas del fiscal y del almirante*; l'ignorance du nom du commandant de l'expédition, qui sans doute aurait réclamé une récompense de ses services; le mutisme de LA COSA, dont l'œuvre ne signale pas la moindre trace des merveilleuses trouvailles de VESPUCE, son compagnon de voyage en 1499-1500 : et enfin, *last but not least*, le silence de VESPUCE sur l'antérieur exploit dans sa lettre du 18 juillet 1500. Si le planisphère de LA COSA ne prête aucune aide à son interprète argentin, celui de CANERIO ne le fait pas non plus : son tracé incomplet autour du golfe mexicain ne porte d'inscriptions que sur le littoral qui précède et suit la presqu'île de Floride, copiées d'un modèle semblable à celui dont s'est servi le cartographe de CANTINO. Le premier voyage de la *Lettera* est une invention de l'auteur; mais il est très probable que VESPUCE en fit un aux Antilles, de caractère commercial, comme exécuteur testamentaire de son ami Juanotto BERARDI, qui avait eu des affaires là-bas.

J'ai montré en 1921 (4) qu'aucun des capitaines espagnols ci-dessus mentionnés, HOJEDA, PINZON, LEPE et MENDOZA, n'a visité le Brésil avant

(3) On croyait ferme que Duarte PACHECO accompagna CABRAL en 1500, mais j'ai fait voir en 1923 qu'il n'eut pas ce bonheur. LEVILLIER s'approprie tranquillement ma démonstration sans en dire l'origine.

(4) Dans mon mémoire *Os falsos precursores de Alvares Cabral*, publié au 1^{er} volume de *História da colonização do Brasil pelos portugueses*, 1921, Porto.

que ne l'eût fait le capitaine portugais Alvares CABRAL, le 22 avril 1500 : et, chemin faisant, j'ai fait voir l'incompétence des pilotes espagnols en matière de latitudes (5). Je soutiens encore ces opinions, faute de contestation sérieuse, mais LEVILLIER ne leur oppose que de mauvais arguments surannés, des interprétations non meilleures de quelques cartes, et une pitoyable défense des susdits pilotes. Il cite quelques ouvrages qui pourraient mener ces marins à la méthode des hauteurs méridiennes du soleil, s'ils en avaient eu connaissance, et même les *Ephemerides* de REGIOMONTE, qui ne leur serviraient de rien : et finit par la phrase ronflante, mais parfaitement fausse, que avant 1500 le peuple portugais n'était supérieur à aucun autre en matière astronomique.

Je dois m'arrêter longuement sur le voyage de HOJEDA en 1499-1500, car LEVILLIER en fait une des gloires de VESPUCE, qui fut son compagnon d'aventure. Celui-ci en laissa deux récits, dont le plus détaillé dans sa lettre du 8 juillet 1500, et l'autre dans la *Lettera* : ils se contredisent et, bien que le moindre fautif soit le premier, LEVILLIER préfère celui de la *Lettera*, l'Évangile des vrais vespucistes. Cet Évangile pourtant abonde en erreurs, que je vais signaler. HOJEDA partit d'Espagne le 18 et non le 16 mai 1499; il commandait non trois bateaux, mais une caravelle et une grande barque de pêche qu'il s'appropriâ au cap Gher; il se ravitailla aux îles Canaries, d'où il repartit de l'île Gomera, tandis que la *Lettera* le fait passer en vue des Canaries et s'arrêter à l'île du Feu, de l'archipel du cap Vert, d'où il déferla vers le Nouveau Monde; HOJEDA quitta le continent sud-américain et aborda Haïti le 8 septembre 1499, alors que la *Lettera* fixe cet événement au 5 mai 1500; il quitta Haïti en février ou mars, et le texte italien place ce fait au 22 juillet; il se retrouva en Espagne avant la mi-juillet, et ce texte le fait à Cadix le 8 septembre; enfin la latitude de l'abordage au continent, que la *Lettera* estime à 5° S, est fausse et doit être remplacée par une autre boréale. La première erreur peut être due à la négligence d'un copiste ou d'un typographe, mais les autres sont des faussetés avérées (6), dont la plus importante se trouve au bout du rôle.

Il faut dire que LA COSA, pilote de HOJEDA et réputé le plus expert de l'Espagne, ne savait mesurer les latitudes que par deux procédés, en observant la hauteur de l'étoile polaire, ou bien en faisant le point à partir d'une latitude connue : ce n'est que bien plus tard qu'en Espagne se répandit la méthode des hauteurs méridiennes du soleil, déjà employée par les Portugais en 1485, que VESPUCE vit la première fois pratiquée lors de son voyage de 1501. LA COSA se servit du premier procédé tant que la polaire se montra sur l'horizon, mais s'il traversa l'équateur

(5) Cela a suffi à LEVILLIER pour me décocher le déconcertant reproche d'une *virulence anti-hispanique inouïe* : il s'exaspère encore de mon jugement malveillant de VESPUCE, son idole.

(6) Mes données sur ce voyage proviennent de la *Coleccion* de NAVARRETE, de la *Historia general* de LAS CASAS, et surtout de la *Pesquisa contra Ojeda sobre su primer viage a las Indias*, publiée en 1894 par la duchesse de ALBA Y BERWICK dans son livre *Autografos de Cristobal Colon y papeles de America*.

(comme l'assure la *Lettera*), il lui aurait fallu recourir au deuxième et plus grossier procédé, dont la répétition le conduirait à une valeur très fautive de la latitude du lieu d'abordage. Le chiffre 5° S est donc fort douteux, mais voici qui le montre inventé. HOJEDA déposa en 1513, aux *Probanzas del fiscal*, qu'il accosta la terre ferme au midi, et côtoya presque 200 lieues jusqu'à Paria, ce qui ramène le point de départ à la Guyane hollandaise, à environ 6° N. Le témoignage accablant de HOJEDA ne dérouta point LEVILLIER, qui imagine un dédoublement de l'expédition : au cours de la route atlantique, VESPUCE aurait perdu la conserve de la caravelle capitane et, après avoir vainement tâché de la reprendre, s'aventura à poursuivre vers le Nouveau Monde. Il prit le commandement d'un bateau, qu'il dirigea sur le sud-ouest au continent et, selon LEVILLIER, l'atteignit au cap S. Roque, à 5° S environ; cependant la *Lettera* déclare la contrée atteinte inondée par de grands fleuves, ce qui n'est nullement le cas au cap cité. Comme l'auteur du texte italien raconte avoir descendu, après l'accostage, 40 lieues le long du littoral sur l'est-sud-est, LEVILLIER s'avise de le faire côtoyer dès le cap S. Roque jusqu'à 8° S environ, au cap S. Augustin : en quoi il se trompe, car le littoral entre les deux caps ne suit pas du tout l'est-sud-est, et 40 lieues dans cette direction n'ajouteraient pas même un degré à la latitude de S. Roque. L'historien argentin se représente ensuite VESPUCE remontant le littoral jusqu'à Paria, où il rencontra HOJEDA après un trajet de plus de 700 lieues. Chemin faisant il a dû passer en vue des vastes embouchures de l'Amazone et de l'Orinoco, où la mer est longuement dessalée : cependant il n'en souffle un mot, tandis qu'il s'étend sur les grands fleuves qui inondaient les premières terres vues.

Le dédoublement de l'expédition est complètement ignoré de la *Lettera*, dont l'auteur parle toujours au pluriel et, avant Paria, plusieurs fois se rapporte à *nostre naui* : il est aussi absent de la lettre du 18 juillet 1500. On se demande d'ailleurs pourquoi le Florentin se serait tu sur ses découvertes personnelles, puisqu'il ne perd aucune occasion de se vanter. Il les aurait cachées même à HOJEDA, car l'honneur des découvertes d'une expédition était officiellement attribué à son commandant, et le gentilhomme espagnol n'avoue que les siennes. Je remarque aussi qu'entre la séparation de HOJEDA et de VESPUCE, les deux coururent, le premier presque 200 lieues du littoral, et l'autre plus de 700 lieues : la vitesse de celui-ci aurait donc plus que triplé celle de son associé, ce que personne ne croira, LEVILLIER excepté. Le recours à un dédoublement est bien malheureux, et son inventeur devra se résigner à priver VESPUCE de la gloire d'avoir découvert le Brésil.

Si LEVILLIER n'ignore pas mes recherches de 1921 sur les voyages de PINZON, LEPE et MENDOZA, au moins il en met de côté les démonstrations, et les contrecarre d'emblée en rabâchant copieusement les versions auparavant admises, qu'il agrmente d'erreurs et essaye de fortifier par des preuves cartographiques. Je n'ai garde de répéter ici mes démonstrations de leur inexactitude, et seulement les soi-disant preuves seront commentées.

La première se trouve au planisphère incomplet de LA COSA, daté par lui de 1500, mais qui a subi de considérables additions. LEVILLIER est convaincu que cette pièce consigne les découvertes de PINZON en 1499-1500, ce qui est une illusion, partagée d'ailleurs par presque tous les auteurs. Le capitaine revint en Espagne le 30 septembre 1500, alors que LA COSA se hâtait de repartir le 8 octobre avec BASTIDAS : il n'a pas eu le temps de dessiner les contours des terres vues par PINZON et d'inscrire la nomenclature correspondante. En effet on n'y lit aucun nom attribuable à tort ou à raison à ce capitaine : ni *Santa Maria de Consolacion*, *Rostro hermoso*, *Santa Maria de la mar dulce*, *Marina tubaro*, *cabo de san Vicente*, mentionnés à sa *capitulacion* de 1501; ni *Rio grande*, *isla de mayo*, *cabo de sant Agustin*, *Parisura*, cueillis aux dépositions des *Probanzas*; ni non plus *Camomoro* et *Marañon* que rapportent les *Decades* de MARTYR D'ANGHIERA. Il est vrai que, à côté du cap extrême du continent, une légende le dit découvert en 1499 par PINZON; mais c'est là une addition de la main d'un collaborateur de LA COSA, car celui-ci aurait sans doute ajouté son nom primitif *cabo de Consolacion*, et la vraie date 1500 de sa découverte (7). L'artiste basque ne confirme pas l'opinion de LEVILLIER, qui en outre la relève de plusieurs méprises. Il confond le *cabo de Consolacion* avec *Rostro hermoso*, que la *capitulacion* citée éloigne du cap; il ajoute aux inscriptions de LA COSA un *cabo de Santa Cruz*, invisible sur le planisphère; il feint d'ignorer le deuxième voyage de PINZON, en 1503-1504, aux régions vues en 1500; il date de 1500 le nom *Parisura*, mentionné par PINZON lors de sa déposition au *Probanzas* de 1513, mais ignoré de sa *capitulacion* de 1501; il dit le nom *Rio Grande* appliqué (en Sud-Amérique) seulement à l'Amazone, en contradiction avec plusieurs dépositions aux *Probanzas*; il avance que le mascaret est (en Sud-Amérique) un phénomène exclusif de l'Amazone, ce que dément le *caño del macareo*, au delta de l'Orinoco; il affirme que la position du cap S. Augustin était en 1513 parfaitement connue en Espagne, quoique le contraire se déduise d'une enquête officielle tenue en 1515; il assure que le diplôme du 23 septembre 1519, qui confère un blason à PINZON et à sa parenté, le déclare découvreur du *rio Grande* et du Brésil, tandis que l'honneur des deux découvertes y est attribué à LEPE.

Les autres cartes, dont s'étaye LEVILLIER, sont celles de CANTINO, HAMY, KUNSTMANN II, CANÉRIO et PÉSARO, qu'il date toutes de 1502, quoique, la première exceptée, les autres soient postérieures à 1504, comme je le prouverai sous peu. Il ne déduit de celles de HAMY et KUNSTMANN II rien en rapport aux voyages des trois capitaines espagnols ci-dessus cités, et se trompe en interprétant celles de CANTINO et CANÉRIO, qui ne signalent pas l'Amazone, mais l'Orinoco, et au sud l'Essequibo comme je l'ai fait voir en 1921. Quant à celle de PÉSARO, LEVILLIER en fait grand cas, parce qu'on y lit le nom *paricura* à gauche d'une échancre, qu'il assure figurer l'estuaire de l'Amazone, bien qu'il s'agisse de l'Orinoco : et de même il se trompe en croyant une autre échancre

(7) LEVILLIER se sert encore du faux argument de D'AVEZAC, selon qui à l'époque en Espagne l'année civile commençait en mars.

plus loin figurer l'estuaire du Mearim brésilien, alors qu'il s'agit de l'Essequibo.

Le deuxième volume de l'ouvrage, dont je suis en train d'énumérer les nombreuses erreurs, est consacré au voyage de VESPUCE de 1501 à 1502, qui le rendit célèbre. LEVILLIER en expose une nouvelle version, la seule véridique, qui est celle de la *Lettera* convenablement corrigée en deux points d'importance capitale. Il commence cette version par une méprise, en conférant le commandement de l'expédition à Gonsalo COELHO, sans en donner la moindre raison, mais vraiment il ne pourrait le faire, puisque c'est faux : ce noble portugais ne commanda d'autre expédition au Brésil que celle de 1503 à 1504, l'antérieure ayant été aux ordres de Fernão DE LORONHA (8).

L'historien argentin fait VESPUCE aborder le Brésil au cap S. Roque, à environ 5° S, quoique la *Lettera* ne mentionne aucun cap à proximité du lieu d'abordage; puis il accompagne ce texte jusqu'à sa description du terme de l'exploration côtière, à 32° S, cela après un trajet estimé à 750 lieues du littoral. Ce chiffre est exagéré, car le commandant de l'expédition, de retour le 22 juillet 1502, déclara avoir découvert moins de 650 lieues de côte : mais LEVILLIER laisse cela de côté, et s'en prend seulement à la latitude de 32° S, qu'il sent le besoin de corriger. A cet effet il détache de la *Lettera* le passage suivant : *già stauamo fuora del tropico del capricorno : a donde el polo del Meridione salzaa sopra el Orizzonte 32 gradi*, et traduit les mots *a donde* par où, rattachant ainsi la coordonnée au tropique austral, dont la latitude est d'environ 23° : il y a donc eu une simple transposition des chiffres 3 et 2. Pourtant la traduction correcte de *a donde* est *au lieu où*, et la latitude en question est bien 32°, ce que confirme le fragment de lettre de VESPUCE auparavant mentionné, où il dit avoir quitté la terre ferme à 32° S, et le répète encore deux fois : d'ailleurs on y lit aussi que le tropique austral est à 23° 50', ce qui rend impossible la transposition suggérée. LEVILLIER ne s'érmeut guère de ces dénégations formelles, qu'il met au compte d'erreurs de copiste, et passe outre. VESPUCE croit confirmer la latitude de 32° S par les positions, au ciel étoilé de l'escale, des deux constellations polaires, la Grande et la Petite Ourse, qui exigent une latitude australe comprise entre 17° et 26°; or comme le Florentin ignorait la méthode des hauteurs méridiennes du soleil, il ne savait pas mesurer les latitudes et dut s'astreindre aux indications des pilotes, qui se moquèrent de lui en annonçant 32° S. LEVILLIER adopte 25° 35', nombre emprunté à HUMBOLDT, mais qu'il aurait pu réduire encore, en face d'une indication du texte italien. VESPUCE y raconte avoir longé le littoral, après le cap S. Augustin, toujours sur le sud-ouest, en réalité plutôt sur le sud-sud-ouest à cause de la déclinaison de l'aiguille magnétique : or cette orientation est *grosso modo* acceptable seulement jusqu'au cap S. Thomas, à 22° S, où elle tourne à l'ouest d'une vingtaine de degrés jusqu'au cap Frio, à 23° S, où elle vire brusquement à l'ouest franc. Puisque VESPUCE passe sous silence ces variations d'orien-

(8) Je l'ai montré dans le mémoire *O mais antigo mapa do Brasil*, publié en 1921 au 2° volume de l'ouvrage cité à la note 4.

tation, surtout la dernière, j'en déduis que son parcours côtier resta compris entre 17° et 23° S.

La *Lettera* raconte ensuite que son auteur prit le commandement de la flotte, sans donner la moindre raison de ce fait invraisemblable, et avança en pleine mer de 500 lieues sur le sud-est jusqu'à atteindre la latitude australe de 52°; puis tourna au nord-ouest et courut à sec de toile jusqu'à se trouver en face d'une côte sauvage, froide et dépeuplée, qu'il longea d'environ 20 lieues, après quoi il retourna au Portugal. Si toute cette histoire reposait seulement sur le fort douteux témoignage du texte italien, on serait tenté de la rejeter, mais il se trouve que quelques détails en sont admissibles. Le copartage du commandement avec VESPUCE est une fantaisie de l'auteur du texte, car le piètre savoir nautique n'ajouterait rien à celui du commandant ou de ses officiers; mais la randonnée maritime s'explique par l'espoir de découvrir quelque terre à l'est, donc dans le domaine portugais fixé à Tordesillas. La latitude australe de 52° est fausse au moins de 9 degrés, comme nous l'avons vu de l'antérieure de 32°, et on doit s'attendre à une erreur non moindre aux 52°, et même à une plus grande, car les latitudes mesurées en pleine mer étaient à l'époque passibles d'erreurs jusqu'à 5° (9). On voit que les pilotes de l'expédition se moquèrent encore une fois du Florentin en lui faisant croire à 52° S, ou plutôt à 50° S, nombre proclamé dans le *Mundus novus*, et dans la lettre incomplète du même auteur.

Quoiqu'il en soit, il s'ensuit du récit de la *Lettera* que son auteur, une fois la terre ferme quittée, n'y revint plus; mais LEVILLIER sent de nouveau le besoin de corriger le texte italien. Le rumb initial de la randonnée océanique devrait être changé de sud-est en sud-ouest, et VESPUCE aurait longé tout le littoral austral jusqu'à un fleuve patagon, à 46°! C'est vrai que la lettre incomplète du Florentin déclare que son auteur s'éloigna de la terre ferme 500 lieues sur le sud-est, et atteignit la latitude australe de 50°; mais LEVILLIER interprète ce texte fâcheux d'une façon originale. Il passe sous silence le sud-est, et prétend que VESPUCE veut dire simplement avoir navigué les 500 lieues sans jamais débarquer!

L'assurance de l'historien argentin lui vient de l'étude approfondie de nombreuses cartes du xvr^e siècle, qu'il classe en quatre groupes, caractérisés par la présence ou l'absence de deux fleuves, le *rio de Cananor* et le *rio de Cananea*, crus jusqu'ici identiques mais que, sagacement, il montre différents: et c'est là sa grande trouvaille. Le premier groupe comprend une douzaine de pièces, les plus importantes étant celles de HAMY, KUNSTMANN II, CANÉRIO, CANTINO, PÉSARO, WALDSEEMULLER et RUYSCH: au deuxième, plus pauvre de cartes, se comptent celles de KUNSTMANN III de MAGGIOLO (1519), et des deux REINEL, Pierre et George. Avant de discuter leur apport au problème, je vais mettre en évidence la méprise fondamentale de LEVILLIER: c'est sa surprenante ignorance des résultats de l'expédition de 1503 à 1504, commandée par Gonsalo

(9) Voyez la lettre que le 1^{er} mai adressa, au roi D. MANUEL, son mécène maître JEAN, publiée en 1923 au 2^e volume de l'ouvrage cité à la note 4.

COELHO, le noble émissaire du roi D. JEAN II près le prince africain JALOFO, non le Gonsalo COELHO imaginé par LEVILLIER, fantoche qu'il associa à VESPUCE.

Entre la date du retour de l'expédition de 1501-1502 et le 3 octobre, le roi D. MANUEL afferma le Brésil pour trois ans à FERNAO DE LORONHA, associé à des juifs convertis, à charge chaque année d'y envoyer six navires et de découvrir des terres nouvelles, et d'y bâtir et maintenir une forteresse, ces devoirs étant compensés par les marchandises importées, sauf quelques déductions dues au trésor royal : et par suite du contrat une flotte de six navires, aux ordres de Gonsalo COELHO, fut expédiée au Brésil le 10 mai 1503. Ce capitaine l'aborda près de l'anse jadis dite S. Roque, à environ 3° 30' S., et descendit ensuite le long du littoral jusqu'au delà du domaine portugais, après quoi il retourna au Portugal. Les données géographiques ainsi acquises furent dûment consignées à la carte officielle gardée à la *Casa da India*, et de cette matrice furent extraites en cachette plusieurs copies, plus ou moins imparfaites, et délivrées à la curiosité de quelques cartographes, parmi eux au Gênois Nicolas CANÉRIO et à son compatriote anonyme, auquel on doit la KUNSTMANN II. J'ai montré en 1923 (10) que la nomenclature de ces deux cartes est inexplicable par la seule provenance de l'expédition de 1501-1502, et qu'il faut y joindre celle de 1503-1504, et même d'autres encore. Les cartes dressées à la Casa da India portaient toujours le méridien de démarcation, mais il est absent de celle de CANÉRIO et de la KUNSTMANN II : cependant leur nomenclature brésilienne est comprise entre les limites du domaine portugais. CANÉRIO nous offre 39 noms, le plus au nord *sam rocho* et le plus au sud *rio de cananor*, mais la ligne qui joint les points ainsi nommés coupe de biais le Brésil : et autant dire de la KUNSTMANN II. Si VESPUCE n'a pas atteint cap Frio, comme j'en suis convaincu, il n'a pas vu à l'ouest la baie de Rio-Janeiro, ni celle un peu plus à l'ouest, désignée dans les deux cartes *baia de reis* : d'où on tire que les sept derniers noms de CANÉRIO, de *baia de reis* à *rio de cananor*, ne sont pas dus à l'expédition de 1501-1502, ainsi que l'assure LEVILLIER, en les mettant de toute confiance au compte de VESPUCE. Si, au contraire, on pense que Cap Frio a été dépassé, je remarque que CANÉRIO met un pavillon portugais tout près de *rio de Cananor*, en incluant ainsi le petit fleuve dans le Brésil : donc ce fleuve n'aurait pas pu être découvert à l'extrême austral de Sud-Amérique, comme le veut LEVILLIER. Dans les deux cas, voilà effondré d'un seul coup l'échafaudage des trouvailles du Florentin, jusqu'ici inconnues ou à peine soupçonnées ! Le malencontreux pavillon de CANÉRIO n'embarrasse point du tout l'historien argentin : dans une reproduction de sa nomenclature, il écrit à côté « *pavillon placé ici par erreur* », et plante le blason castillan au-dessus des 10 derniers noms ! La KUNSTMANN II ne porte pas de pavillons aux limites de sa nomenclature brésilienne ; mais LEVILLIER

(10) Dans mon mémoire *A exploração do littoral do Brasil na cartografia da primeira década do século xvi*, publié au 2° volume de l'ouvrage cité à la note 4.

plante de même le blason castillan au-dessus des 8 derniers noms : et procède également ainsi dans les cartes de HAMY et de PÉSARO. C'est là une authentique falsification documentaire quoique avouée!

Cela posé, il semble oiseux de m'étendre sur les cartes appelées par LEVILLIER à l'appui de sa malheureuse thèse : cependant je le ferai pour mettre en évidence quelques autres de ses erreurs. Au premier groupe des susdites cartes, il faut d'abord examiner le planisphère dit de CANTINO, parce que commandé à un cartographe portugais par Albert CANTINO, ambassadeur au Portugal du duc de FERRARE. Cette magnifique pièce était achevée quelque temps après le 11 septembre 1502, date du retour de Jean DE LA NOVA de son voyage aux Indes, car elle signale déjà l'île Ascention, découverte par lui, ainsi que son cap S. George, près du lieu où il aborda le Brésil en 1501 : mais ensuite l'artiste eut un collaborateur italien, peut-être CANTINO lui-même, qui en octobre suivant ajouta cinq noms aux seuls deux primitifs du contour brésilien. Ces cinq nouveaux noms provenaient de l'expédition de 1501-1502, dont les résultats géographiques étaient tenus secrets, mais que CANTINO parvint à se procurer. LEVILLIER se trompe en disant que le cartographe de CANTINO imita CANÉRIO, qui lui est postérieur au moins de deux ans : il s'est imaginé que l'artiste leurra CANTINO, en lui présentant un continent sud-américain à dessein fraudé. A cet effet, au-dessous de *porto Seguro*, le lieu où CABRAL accosta le Brésil, il continue le littoral vers l'est au lieu de le faire vers l'ouest, comme de raison, en attribuant ainsi au Portugal des terres appartenant à la Castille. Le censeur oublie que tous les renseignements cueillis en 1502 étaient tenus secrets, et ne pourraient être consignés au planisphère : et en même temps il débite des commentaires ineptes de sa nomenclature, qu'il trouve pauvre, mauvaise (?) ou imaginaire!

CANÉRIO composa après 1504 son planisphère sur un modèle très mal copié de la matrice officielle, car son littoral brésilien est fautivement orienté du nord au sud, des latitudes y sont poussées au sud de façon irrégulière, et les noms en portugais italianisé sont fréquemment estropiés. CANÉRIO inscrit 39 noms au Brésil, en haut *sam rocho* (non le cap S. Roque, mais l'anse jadis ainsi nommée, à environ 3° 30' S.) et le plus bas *rio de cananor* : et il s'ensuit que les lieux dénommés étaient les limites des terres portugaises, bien que la ligne qui les joint ne soit pas le méridien de Tordesillas, et coupe de biais le continent. LEVILLIER déclare portugaise la carte KUNSTMANN II, bien qu'elle soit franchement italienne, et la date à tort de 1502, alors qu'elle consigne les découvertes de BASTIDAS et LA COSTA, connues à leur retour le 8 septembre 1502 : elle est même postérieure à 1504, car on y lit des noms dus à Gonsalo GOELHO. Faite sur un modèle moins imparfait que celui qui servit à CANÉRIO, elle reproduit sa nomenclature, un seul nom ajouté et deux supprimés.

LEVILLIER présente un tableau, où en face de noms inscrits dans ces deux cartes, on lit les dates de leur imposition lors de l'expédition de 1501-1502, qu'il dit commandée d'abord par un Gonsalo COELHO par lui

imaginé, et ensuite par le fantaisiste VESPUCE. Le tableau est riche d'omissions et de méprises. Le cap S. Roque ne fut point nommé en 1501, car la *Lettera* ne le mentionne pas : le *sam rocho* des deux cartes ne désigne aucun cap, mais l'anse autrefois dite S. Roque, découverte en 1503. L'identité des caps S. Croix et S. Augustin est douteuse, mais en tout cas les deux ne furent pas nommés à la fois en 1501. Il y a une foule de noms dans les deux cartes entre *monte pasqual* et *baia de reis*, mais LEVILLIER les omet tranquillement, parce que les dates entrecroisées de leur imposition sont inexplicables par l'expédition de 1501-1502 : elles le sont toutes par celle de 1503-1504. Les sept noms après le *cap* ou la *sierra de sam Thome* ne sont pas dus à 1501-1502, mais à 1503-1504 : les derniers sont identifiés par LEVILLIER d'accord avec sa théorie fantaisiste des découvertes vespuciennes à l'extrême austral de Sud-Amérique. Il propose une interprétation risible du *pinachullo detentio* des deux cartes : ce serait un mélange hybride du mot portugais *pinaculo* (pinacle) et du latin *detentio* (arrêt), mélange dont le sens serait *pinacle en face duquel se sont arrêtées les caravelles* (11)! La *baia de Reis* de CANÉRIO est contiguë à *pinachullo detentio*, mais les dates de l'imposition de ces noms sont espacées au tableau de 64 ou 74 jours! Les ports *sam Sebastiam* et *sam Uicentio* sont placés par CANÉRIO après *pinachullo detentio*, mais au tableau ils le sont avant. En face de *rio de sto Antonio* le tableau ne porte aucune date, car les fêtes des deux S. Antoine, le 14 juin et le 17 janvier, sont incompatibles avec les dates que LEVILLIER inventa à *pinachullo detentio* et à *rio de Cananor*. D'accord à sa théorie, il place le premier lieu à 34° S., alors que la toute proche *baia de reis* est placée 11° 25' plus au nord. Ni CANÉRIO ni l'auteur de la KUNSTMANN II ne figurent un estuaire au *rio de jordan*, qu'ils font aboutir le premier à une petite crique, et l'autre à une plus grande semée d'îles : cependant LEVILLIER voit dans ce modeste fleuve celui de la Plata qui, à travers une bouche large de 230 kilomètres, déverse le prodigieux volume de ses eaux! Puisque VESPUCE courut le littoral jusqu'à la Patagonie, il aurait dû atteindre 52° S.; mais l'historien argentin corrige la troisième fois le texte de la *Lettera*, évangile dont il se soucie fort peu. Comme plusieurs cartes postérieures à 1522 portent un *rio de cananor* à 46° S., il adopte cette position de préférence à celle du texte italien. En somme, le tableau ne vaut rien : c'est un méli-mélo ridicule, qui dénote la faiblesse de discernement de l'auteur, ainsi que son manque de sens critique.

La carte de HAMY, que LEVILLIER dit portugaise bien que nettement italienne, ne porte aucune inscription au contour interrompu de son continent sud-américain, qui est visiblement une addition postérieure à la confection de la pièce. Le prolongement méridional du tracé brésilien révèle muettement les découvertes de 1503-1504, et montre que l'historien

(11) La vraie lecture est *pinaculo da tantaçan*, comme le dit la carte de Turin de 1523. J'ai fait voir en 1923 que ce lieu a dû être découvert le 23 février. LEVILLIER déclare que la traduction de *detentio* est *tantaçan*, malgré mon explication du nom.

argentin se trompe en fixant à 1502 la date de la carte. Elle exhibe, en même temps que la ligne équinoxiale usuelle, une autre à quelques degrés au sud, ce qui fausse les déductions basées sur les latitudes apparentes. LEVILLIER trouve à la carte une autre révélation muette : il trace le parallèle de 35° S., qui va couper le contour brésilien un peu au-dessus de son terme, et conclut triomphalement qu'en 1502 on avait déjà découvert en 35° S. : mais la conclusion est erronée, puisque la carte est postérieure à 1504, et les latitudes australes y sont exagérées. Ce truc du parallèle de 35° S. est renouvelé pour d'autres cartes sans meilleurs résultats. Les cartes de WALDSEEMULLER et de RUYSCH étant copiées de celles de CANÉRIO, je finis l'examen de celles du premier groupe qui portent *rio de cananor* à la limite méridionale de leur Brésil : elles furent composées sur un ou sur deux modèles mal copiés de la matrice officielle.

C'est le tour maintenant de celles appartenant au deuxième groupe, faites sur un ou sur plusieurs modèles différents, qui portaient *rio de cananea* à la limite méridionale de leur contour brésilien : mais il me suffira de considérer le KUNSTMANN III, qui doit être au plus tôt de 1505, quoique LEVILLIER la date arbitrairement de 1515. Le *rio de cananea* y est placé dans la même position que le *rio de cananor* dans la carte de CANÉRIO, et cela a paru suffisant à tous les américanistes connus pour croire *cananor* une mauvaise lecture de *cananea*. D'ailleurs, il est invraisemblable que le commandant de l'expédition de 1501-1502 ait eu, avant de partir de Lisbonne, quelque notice de la ville indienne de Cananor, remarquable seulement parce qu'elle fut une étape de CABRAL : et on se demande en vain à propos de quoi le nom de l'obscur ville fut rattaché à un petit fleuve sud-américain. La distinction entre *rio de cananor* et *rio de cananea*, proclamée par LEVILLIER, est hors de cause, en tant que signalant un désaccord entre les deux groupes de cartes dont il s'étaye.

Ma tâche est finie : nous avons signalé les fantaisies, les méprises et les bévues de l'historien argentin, lorsqu'il prétend que le continent sud-américain a été découvert par VESPUCE depuis le cap S. Roque jus qu'à la Patagonie. Sous ce rapport, son ouvrage, rempli de continuelles redites, me rappelle la phrase latine connue : *parturit mons, nascetur ridiculus mus*. Toutefois, il témoigne en revanche de connaissances générales fort étendues, et de recherches approfondies dans le domaine cartographique, qui en rehaussent la valeur.

Duarte LEITE.

OLAI MAGNI GOTH, *Carta marina et descriptio septemtrionalium terrarum ac mirabilium rerum in eis contentarum phototypice edita*. Malmogiae in officina John Kroon MCMXLIX (Lychnos-Bibliotek. Etudes et sources publiées par la Société Suédoise d'Histoire des Sciences. XI : I). 80 cour. suéd.

Cette carte qu'OLAUS MAGNUS, l'ecclésiastique, historien culturel et cartographe suédois, acheva à Venise en 1539 après 12 ans de travail, et qui est présentée ici en un fac-similé d'une impression particulièrement remarquable, est l'expression achevée des larges connaissances géographiques de son auteur, et de la rare dextérité cartographique de celui-ci. Même en un temps aussi avancé que le nôtre, on est saisi d'admiration à la vue de cette œuvre cartographique dont le dessin, effectué d'après une manière nouvelle et supérieure, fit tout naturellement époque dans l'histoire de la cartographie nordique. La Carta Marina comprend les pays du Nord, les pays baltiques avoisinants, certaines parties de la Grande-Bretagne, ainsi que l'Islande et le Groenland. Elle mesure 1.70×1.25 m., se compose de 9 feuilles, et est exécutée en gravure sur bois. A la projection, c'est une carte plane quadratique à une échelle qui, pour autant qu'il est possible de l'indiquer, est de $1/5.300.000^e$ environ. En dépit de son nom, et bien qu'on y trouve des loxodromes et des roses des vents, la Carta Marina est une carte terrestre qui reproduit tous les accidents de terrain. La partie marine de la carte constitue seulement un témoignage du fait que, parmi ses sources — dont nous pouvons citer ici les cartes de Claudius CLAVUS, cartographe danois du xv^e siècle, la Schondia du Bavarois Jacob ZIEGLER parue en 1532, et un genre cartographique que l'on trouve sur le globe terrestre construit par le mathématicien et médecin hollandais GEMMA FRISIUS avec l'aide de Gerhard MERCATOR en 1536 ou 1537 — se trouvaient également des descriptions de navigation et des cartes marines. Sur la carte d'OLAUS MAGNUS qui, suivant le goût du temps, est richement ornée, on peut lire, également imprimé, un bref commentaire de son contenu. L'année même de la parution de la Carta Marina, OLAUS MAGNUS publia également un commentaire plus complet de celle-ci en italien sous le titre d'*Opera breve*, de même qu'une version allemande comparativement un peu plus courte nommée *Ain kurze Auslegung*, et qui s'écartait de la précédente par certains points. La monumentale *Historia de gentibus septentrionalibus* d'OLAUS MAGNUS peut être considérée comme le commentaire définitif de la Carta Marina. Cette Histoire, sortie pour la première fois de l'impression à Rome en 1555, est une œuvre qui élargit de façon remarquable la connaissance que l'on avait du Nord, et qui constitue encore de nos jours une des principales sources pour l'étude des conditions géographiques, ethnographiques et culturelles de la Suède au xv^e siècle. C'est l'intention de la Société Suédoise d'Histoire des Sciences de faire suivre la carte à présent parue d'une monographie sur OLAUS MAGNUS.

Herman RICHTER.

V. GORDON CHILDE, *Social Worlds of Knowledge*. 26 p., no illustr., 14×23 cm. Oxford University Press, London, 1949. Price : 2/—.

In the nineteenth L. T. HOBHOUSE Memorial Trust Lecture the distinguished British archaeologist has discussed a subject of the greatest importance to the historian of science and technology. For he starts by

proving that « archaeology is a social science, for its studies material things capable of extensive definition like the data of Natural Science but they are at the same time social facts ».

Wandering on this borderland between logic and science he traces the context of early cultures, illustrating the contents of these early worlds by giving the contents of mathematical knowledge in different periods, as revealed by modern research and referring to our new views on these contents as embodied in that admirable book by FRANKFORT, JACOBSEN and WILSON issued in Europe under the title « Before Philosophy ». He justly proves that « the environments to which societies are adjusted are worlds of ideas, collective representations that differ not only in extent and content, but also in structure. They must have been and be conditioned by the whole of the society's culture and particularly by its technology ». It seems therefore of the greatest importance that the mysteries of the history of early technology be carefully unravelled with the aid of ancient texts, monuments and archaeological data.

Prof. Gordon CHILDE has made a valuable contribution to our study of this problem in which, as he states on the authority of no one less than Niels BOHR, the « interaction between the objects and the instruments of measurement and observation can not be ignored ». Whether our epistemological knowledge of these early cultures is yet sufficiently advanced we may doubt, but it is an important point to keep in mind whilst assembling the necessary data to bridge the gaps in our knowledge on ancient science and technology.

Amsterdam, February 2, 1950.

R. J. FORBES.

Isaac MENDELSON, *Slavery in the Ancient Near East*. 162 p. 1 illustr., 14 × 21,5 cm. Oxford University Press, 1949, New York. Price : \$ 3.75 (25/—).

This book is described as a « first attempt to give a comprehensive picture of the institutions of slavery as they existed in Ancient Babylonia, Assyria, Syria and Palestine from the middle of the third Millennium B. C. to the beginning of the Christian era ». This description is indeed correct for it is the first summary of its kind of material spread over many essays in a host of periodicals and in collections of ancient texts. The author has added the translations of some 50 unknown Sumerian and Akkadian texts on slavery problems. Still the reader who is somewhat versed in these problems will not be able to shake off a feeling of dissatisfaction for no really new points have been brought forward. Above all the change in legal status of the slave in the different civilisations discussed is none too clearly projected against the worlds of thought the civilisations represent. Useful as this summary of the evidence is much will remain to be done. However discussions on these points do not belong in this journal, they must be left to competent specialist on ancient Sumerian, Assyrian and Babylonian law.

This book is most interesting to the general student of the history of science and technology for quite a different reason. Incomplete as the conclusions may be some general results of this book stand out which are well worth quoting. Slavery as a problem for the evolution of machinery in Antiquity and as an economic force has often been treated in such an amateurish way as to show the complete ignorance of the writer on the sequence of different civilisations which we call Antiquity.

The evidence quoted by the author clearly shows that in the regions and period discussed we find a type of slavery that differed greatly from those in classical civilisation and in America. With the exception of the state and the temple slaves, the proportion of the unfree population in every country and at almost any time was insignificant in relation to the free population. The number of slaves owned by private persons averaged from one to four. We therefore hear of individual escapes but never of organized slave revolts such as occurred on the latifundia and mining industries of classical date. In the Near East neither the landowners nor the small shipowners desired the relatively expensive slave. They preferred the free craftsmen and the free unskilled labour or tennant farmers. Slaves form no economic force in these aspects of society. They are used primarily in domestic service. The basis of Near Eastern society was the free tenant-farmer and share cropper in agriculture and the free artisan and day laborer in industry. Hence slavery forms part of the economic pattern but it was no economic force!

The acceptance of slavery was due to religious reasons, as it was regarded as disfavour or punishment by the gods. Release was possible, nor was the master granted absolute power over the slave. The slave was perhaps a « person without a name » but he was half free and half slave. He was never a « depersonalised » thing as in Roman law.

Authors writing loosely on ancient slavery should do well to read this book with its accurate evidence and stop writing about pyramids built by slave labour and the like. Such generalisations of a complicated problem which took on many aspects and forms in varying civilisations over a period of more than three thousand years can not be dismissed in a general statement of a few lines. These may apply to the slaves of the Roman republic during the last two centuries of the Republic and the first century of the Imperium. Dr MENDELSON has clearly shown that they do not hold good in the Ancient Near East. As such this book is a welcome one, for its historical evidence is clear and irreproachable.

Amsterdam, January 15, 1950.

R. J. FORBES.

A. G. DRACHMANN, *Ktesibios, Philon and Heron; a study in ancient pneumatics* (avec un résumé en danois). Acta historica scientiarum naturalium et medicinalium edidit Bibliotheca Universitatis Hauniensis. Vol. IV. Copenhagen, Munksgaard, 1948. 197 p., 25 × 16 cm.

C'est un plaisir de voir apparaître un travail de l'école danoise, montrant qu'elle vit toujours, et qu'elle ne s'est pas endormie depuis les temps brillants de ZEUTHEN et de HEIBERG. Les *Pneumatica* sont des traités de technique, où l'on décrit des appareils fonctionnant à l'air comprimé, à l'air chaud, ou à la vapeur. Mais prévenons tout de suite le lecteur qu'une bonne partie de ces appareils se vendraient aujourd'hui au rayon des jouets, et que si l'on y trouve bel et bien une authentique turbine à vapeur, cette turbine à réaction n'a que deux minuscules tuyaux d'échappement, et pourrait être freinée avec un seul doigt. Les Grecs n'ont jamais su rien en faire, et M. DRACHMANN prétend même qu'ils n'auraient été capables, en aucun cas, d'en tirer quelque chose. Je pense tout de même que si cela les avait intéressés, ils auraient bien fini par faire des turbines à vapeur développant une puissance utile, tout comme ils avaient trouvé le moyen de construire des moulins à eau. Mais cela ne les avait pas intéressés. Du reste, discuter sur ces questions, c'est discuter sur ce que les philosophes appellent des futuribles, et les philosophes vous diront que cela ne peut mener à rien.

M. DRACHMANN étudie les *Pneumatica* de CTÉSIBIUS, de PHILON et de HÉRON D'ALEXANDRIE. D'après lui, et il le démontre, CTÉSIBIUS date du III^e siècle av. J.-C.; toute son œuvre a péri, et l'on doit chercher dans divers auteurs des bribes de renseignements sur elle. PHILON DE BYZANCE se place entre CTÉSIBIUS et VITRUVÉ, lequel vivait au temps de Jules CÉSAR et d'AUGUSTE. On lit encore une bonne partie de son œuvre dans l'original grec; mais les *Pneumatica* n'existent plus qu'en traduction arabe, et pour une petite partie, également en traduction latine de la traduction arabe. M. DRACHMANN possède assez d'arabe pour pouvoir même à l'occasion se risquer à proposer des corrections au texte. Finalement, de HÉRON il reste un traité de *Pneumatica* en original grec. M. DRACHMANN, pour le dater, est amené à se prononcer entre deux opinions émises toutes deux à Copenhague : Mme Ing. HAMMER-JENSEN propose une date tardive : entre PTOLÉMÉE (II^e siècle de notre ère) et PAPYRUS (III/IV^e siècle). M. O. NEUGEBAUER attire l'attention sur l'éclipse de lune du 13 mars + 62, qui semble avoir été utilisée par HÉRON dans son traité de la *Dioptra*. Avec M. NEUGEBAUER, M. DRACHMANN prend plutôt le I^{er} siècle de notre ère, et remarque que l'on peut confirmer cette hypothèse en rappelant que W. SCHMIDT plaçait HÉRON à l'époque de PLINE, parce que PLINE dit que la presse à huile fonctionnant au moyen d'une vis, a été inventée il y a 22 ans. Or elle est décrite par HÉRON dans ses *Mechanica*, conservés en traduction arabe (1).

La thèse de M. DRACHMANN a été acceptée par la faculté le 25 avril

(1) M. S. GANDZ (« Heron's date. A new terminus ante quem, + 150 », dans *Isis*, vol. 32, n° 86, 1940 (June 1949), p. 263) a montré que la Mishnat ha-Middot utilise les *Metrica* de HÉRON. Une malencontreuse faute d'impression dans la table des matières d'*Isis* est en train de passer dans les bibliographies (par exemple, ces *Archives*, t. XIX, 3^e année, n° 10, janv. 1950, p. 258) et fausse la portée de l'article de M. GANDZ : cet article confirme l'opinion de M. NEUGEBAUER, à laquelle s'est rallié M. DRACHMANN.

1947 et défendue le 4 novembre 1948. Mais dès 1932, l'auteur publiait déjà sur l'histoire de la technique, et l'on a gardé un bon souvenir de son travail sur les presses à huile et à vin, et aussi d'une étude expérimentale sur les siphons de HÉRON. Il y a donc bien vingt ans que l'auteur travaille ces questions.

Pour comprendre un ancien traité de technique, le bon moyen est d'aller du texte à l'expérience et de l'expérience au texte, autant de fois qu'il le faut. M. DRACHMANN a employé cette méthode. Pas toujours peut-être, ou sinon, à la p. 125 il ne dirait probablement pas qu'il doute si tel appareil peut fonctionner : il saurait à quoi s'en tenir. Mais il faut bien avouer que tous les dispositifs décrits dans des traités de ce genre ne valent pas la peine qu'on se donnerait à les construire. Il y a bien longtemps qu'on a fait remarquer que l'ingénieur (ou l'homme ingénieux, si vous préférez) en ces temps-là, dépensait une bonne partie de son esprit à faire des automates amusants, qui ne nous amusent plus du tout. M. DRACHMANN fait remarquer en commençant qu'on doit prendre ces anciens auteurs comme ils sont.

En particulier, il prend la défense de HÉRON, et il montre à toute occasion que ce n'est pas un compilateur ignorant. D'ailleurs, si c'est le même homme qui a fait les *Metrica*, la *Dioptra* et d'autres traités encore, il est impossible de l'appeler compilateur ignorant. Pour expliquer les défauts de composition des *Pneumatica*, M. DRACHMANN suppose que nous avons là des notes prises par HÉRON en vue de la rédaction d'un traité, qui aurait été aussi bien charpenté que les *Metrica* par exemple. Il est curieux qu'il ne rappelle pas qu'à côté des *Metrica* il y a les informes compilations qui s'appellent *Geometrica* et *Stereometrica*, dont HÉRON n'est pas responsable : une « édition », ἐκδοσις, c'était un remaniement. Ce l'est encore, de nos jours, lorsqu'il s'agit d'un manuel scolaire, que l'on remet constamment à jour. Pour les *Pneumatica*, l'on connaît déjà deux rédactions : « HÉRON » et « Pseudo HÉRON », que M. DRACHMANN a bien raison de considérer comme deux « éditions » des *Pneumatica* (le Pseudo HÉRON étant du VI^e siècle). Je n'ai jamais étudié de près les *Pneumatica*, mais dans *Geometrica* et *Stereometrica*, l'on peut fort bien suivre le processus qui de « perfectionnements » en perfectionnements, le niveau de civilisation baissant toujours à cette époque de décadence, a transformé les *Metrica*, un honnête manuel de géométrie, ne cassant rien, mais tout de même bien bâti, en un livre de recettes dignes du vieux scribe AHMOSE. Les textes scientifiques ne sont pas toujours des « textes morts » (2).

M. DRACHMANN proteste de nombreuses fois (un cas très typique pp. 121-123) contre la désinvolture avec laquelle les éditeurs de textes scientifiques traitaient les figures des manuscrits. On se rappelle que dans la *Dioptra* de HÉRON, l'éditeur H. SCHÖNE a tout simplement supprimé deux dessins des manuscrits, prétendant qu'il était impossible de donner

(2) M. BOAS : *Hero's Pneumatica, a study of its transmission and influence, Isis*, 40 (1949), pp. 38-48, prend la question à partir de la Renaissance.

une figure pour le problème en question. Et le plus drôle, c'est que ces deux dessins étaient corrects, comme l'a bien montré O. NEUGEBAUER, précisément dans l'article que M. DRACHMANN cite de lui à propos de la date de HÉRON. J. L. HEIBERG a donné l'idée de traiter les figures des manuscrits comme on traite le texte, c'est-à-dire reconstituer autant que possible le dessin original, quitte à joindre un dessin plus clair si c'est indispensable, tout comme on met une note explicative au bas d'un texte obscur; et de faire un apparat critique pour chaque figure. Cet apparat critique, dans les cas les plus compliqués, consiste dans la reproduction des dessins différant de celui qui a été retenu comme le plus probable. Souvent, il suffit de décrire, ce qui est moins coûteux, les variantes des différents manuscrits. Pour les textes géométriques, sachant bien que les copistes allaient malmener leur œuvre, les auteurs ont pris la précaution de décrire minutieusement la figure (cette coutume survit encore, bien que la figure soit un cliché photographique reproduisant l'épure de l'auteur). C'est donc le texte qui fait foi contre le dessin (et de même, dans les tables, c'est le calcul qui fait foi contre les manuscrits) parce que l'auteur l'a voulu ainsi. Mais l'éditeur moderne doit fournir un apparat critique de la figure, comme il doit en fournir un pour le texte. Lorsqu'il s'agit de technique, la nécessité d'un tel procédé est encore plus grande. Aussi ne peut-on qu'appuyer la réclamation de M. DRACHMANN, qui sur ce point est encore plus de l'école danoise qu'il ne le pensait, probablement. Je tenais à donner cette explication, parce que certains m'ont accordé, fort aimablement, l'honneur d'avoir le premier songé à traiter ainsi les figures des textes grecs. L'idée me venait directement de HEIBERG.

Dans un compte rendu critique, il faut bien qu'on mette des critiques. Ainsi, p. 17, M. DRACHMANN ne semble pas avoir vu que les archéologues américains, dans leurs superbes fouilles de l'Agora d'Athènes, ont trouvé, d'abord, près de la Tholos, où étaient conservés les étalons des poids et mesures, un étalon de mesure de capacité portant le sceau de l'Etat, et l'inscription *δημόσιον* [cf. *Hesperia*, 4 (1935)] (3) et plus tard, dans un autre endroit, mêlée à des débris datant des environs de 400 av. J.-C., une clepsydre marquée au nom de la tribu Antiochide. Cette clepsydre a été reconstituée exactement. Elle contient 6,4 litres et est marquée XX c'est-à-dire deux chénices. Cette quantité d'eau figure dans les tarifs de la République athénienne d'ARISTOTE. Elle met 6 minutes à couler de l'appareil reconstitué. On a là vraisemblablement un exemplaire de la clepsydre destinée à arrêter les torrents d'éloquence des plaideurs [cf. S. YOUNG, *An Athenian Clepsydra*, *Hesperia*, 8 (1938), p. 274].

P. 27. The roman month, which necessitated the intercalation of a month at a time. Je ne comprends pas. VITRUVÉ vivait tout de même du temps de JULES CÉSAR et d'AUGUSTE?

P. 28. Les anciens connaissaient les effets de la réfraction atmosphé-

(3) Actuellement (1950) on a déjà récolté des fragments provenant d'une cinquantaine de ces mesures de capacité.

rique, mais incapables de les calculer, ils la négligeaient, quittes parfois, mais rarement, à éliminer les observations d'astres situés trop près de l'horizon. Mais dans les questions de levers du soleil et des étoiles, la réfraction est simplement laissée de côté, sans compensation.

C'est dommage que M. DRACHMANN n'ait pas dit son idée sur la précision des horloges à eau. On leur reproche souvent une erreur « en boule de neige » : supposant que l'horloge avance de cinq minutes en une heure, au bout de la nuit, elle aura toute une heure d'avance. Aussi met-on souvent en suspicion les observations astronomiques qui n'ont pas été faites au début de la nuit. Mais il me semble qu'on pouvait très simplement rectifier l'erreur en comptant combien de temps s'écoulait entre le moment où la clepsydre indiquait la fin de la 12^e heure, et le véritable lever du soleil. Une simple règle de trois corrigeait toutes les heures observées cette nuit-là. Et de même si l'horloge retardait. En outre, dès qu'il y avait des étoiles, l'astrolabe permettait de contrôler, et d'étalonner, et aussi de corriger, l'horloge à eau. J'aurais aimé trouver des précisions là-dessus dans le livre de M. DRACHMANN.

Mais on peut toujours imaginer des questions qu'on aurait aimé voir résolues par le livre qu'on lit, pour le simple motif qu'il y aura toujours plus de problèmes à résoudre que de problèmes résolus.

Louvain.

A. ROME.

Ahmad Sousa, *The Irrigation System of Samarra during the Abbassid Caliphate*. Baghdad, Alma'arif Press, 1948. 2 vol. in-8°, 728 p. Nombreuses gravures, planches et cartes en couleurs.

Cette édition noble et soignée qui fait honneur à Alma'arif Press est la 24^e publication du D^r Sousa (15 volumes en arabe et 9 en anglais). On sait déjà que l'œuvre de cet auteur intéresse principalement le réseau médiéval et moderne des canaux irakiens; qu'en sa qualité d'ingénieur, il a longtemps été l'âme du Bureau national irakien de l'Irrigation et qu'en explorant sans cesse l'Iraq, il est devenu l'un des meilleurs archéologues de l'Orient.

On doit considérer le D^r Sousa comme un représentant éminent de l'actuelle Renaissance islamique; ingénieur de carrière, il est en même temps un fervent humaniste et un archéologue distingué.

Quant à ces deux volumes, ils sont tout simplement un monument durable de l'archéologie médiévale de l'Iraq et, par surcroît, un ouvrage faisant époque dans la littérature musulmane, appelé à devenir classique; car les sites et lieux étudiés sont ceux-là mêmes qui virent naître les principales œuvres classiques de la langue arabe. De même que le D^r Sousa a mis à contribution, pour ses fouilles, ces œuvres, de même son ouvrage redonne à ces vieux auteurs comme une vie nouvelle, miracle dû aux documents archéologiques mis à jour.

Ouvrage de base pour l'étude de l'Histoire de l'Islam, les deux volumes

du D^r Sousa doivent figurer en bonne place dans toutes les bibliothèques, celles de l'Orient comme celles de l'Occident.

En effet, la Samarra d'AL MUTAWAKKIL (vers 860) est à l'*Islamisme* ancien ce qu'a été l'Alexandrie de PTOLÉMÉE II (vers 260 av. J.-C.) à l'*Hellénisme*, ou le Versailles de LOUIS XIV (vers 1660) à l'*Européanisme* : c'est-à-dire le point de départ d'un classicisme.

Le tome premier comprend : ch. I. — *Samarrah, la capitale de la Monarchie abbasside*; ch. II. — *Les cantons d'al-Nahrawan, leur origine et leur évolution*; ch. III. — *La Digue des Sassanides*; ch. IV. — *Les cantons d'al-Nahrawan sous Haroun al-Raschid*; ch. V. — *Le canal d'al-Mutawakkil*.

Le tome deuxième comprend : ch. VI. — *Le Parc de chasse d'al-Mutawakkil et le canal Nézak*; ch. VII. — *Le lac artificiel al-Ja'fariyah*; ch. VIII. — *Le canal al-Ja'fari*; ch. IX et X. — *Les cantons d'al-Nahrawan à l'époque musulmane classique*; ch. XI. — *Les cantons d'al-Nahrawan pendant la décadence du vieil Islam*; ch. XII. — *Des possibilités de faire renaître la culture dans ces cantons*. Enfin suivent quelques *excursus* et de bons *index* et tables.

Dans un ouvrage comme celui-ci, qui s'adresse à la fois aux ingénieurs et aux lettrés, aux archéologues et aux philosophes, la partie la plus intéressante pour l'historien des Sciences est incontestablement le chapitre VI, qui restaure *al-Hir* ou *Parc de chasse* d'AL-MUTAWAKKIL.

Ce parc restauré par le D^r Sousa a une superficie de 53 kilomètres carrés; il était partiellement compris dans la ville de Samarra. Ce genre de parc, dont la création remonte à l'époque sassanide, était à l'origine une réserve de chasse; mais tout au long du ix^e siècle, avec le développement du rationalisme, les souverains devenant de moins en moins des sportifs et de plus en plus des intellectuels, la réserve de chasse fut insensiblement transformée en *parc zoologique*. L'évolution commença au début du siècle, sous AL-MAMUN (813-832), le fondateur du Parc de Samarra et se termina, à la fin du ix^e, avec le changement du régime, dans un sens démocratique imposé par la sanglante révolution garmate des esclaves noirs. La capitale monarchique fut alors abandonnée pour la capitale bourgeoise Bagdad, et AL-MU'TADID (893-902) fit déménager les animaux de Samarra, lesquels furent installés à Bagdad. Sous AL-MUQTADIR (908-932), les animaux étaient déjà apprivoisés : ils mangeaient, nous disent les historiens, dans la main des citoyens qui visitaient le Zoo.

A Samarra, les divers animaux étaient au nombre de deux milliers de têtes; mais le doux AL-MUHTADI (869-870), pour des raisons d'économie, diminua le nombre.

Les fauves habitaient des cages ou de larges îlots entourés de canaux et les bêtes pacifiques couraient en liberté. Ce parc existait encore au x^e siècle, ainsi qu'on le voit par un poème daté de 937 (tome II, pp. 291-350).

On voit ainsi que les zoologistes arabes, depuis AL-JAHIZ († 869) jusqu'à AL-DAMIRI († 1405), en passant par AL-QAZWINI († 1283), travail-

laient d'après nature et non pas d'après ARISTOTE comme le prétendent les *Grécocentristes*.

A. MAZAHERI.

Nellie KIRKHAM, *Derbyshire Lead Mining Glossary*. 34 p., 1 fig., stencilled, 20,2 × 24,5 cm. Obtainable from Mr. P. B. BINNS, 34, Alexandra Road, Leamington Spa, Warwickshire, England at the price of 3/—.

When reading old books on mining and metallurgy one often encounters terms that have gone out of use, and which can not be found in ordinary dictionaries. This valuable little glossary will be a great boon to those who study the history of lead mining in England.

This publication is N° 2 of the series called Research Publications issued by the Cave Research Group, a group formed in 1946 for the serious study of caving and allied subjects. It is well known that this field of study has yielded most valuable evidence in France for archaeology and geology and we wish the British group a similar success. We were informed that the results of their studies may soon appear in the excellent maps issued by the Ordnance Survey and these indications may turn out to be quite valuable for British archaeology, and prehistory.

The glossary itself contains some 600 terms all fully explained and interconnected by cross-references. The introduction contains a good two pages bibliography and a short introduction by Miss KIRKHAM. For the student of the history of mining and metallurgy this glossary will be a real help and treasure-trove for many of these words already proclaim their foreign origin at the first glance. With the help of competent philologists this material will form a valuable aspect of the study of the influence which foreign mining methods and miners had on British lead mining. There is no doubt that there are several German words in these lists which may have been imports by German miners who actually worked in British mines. The influence of such imported methods and tools on the development of mining in England has not yet been sufficiently traced and this glossary forms a valuable addition to our knowledge. We hope that this glossary will be often used and that, as Miss KIRKHAM wishes, many additions will be sent in to the author. It would be very interesting to find out at what period the different words were introduced and whether we have here a valuable tool to trace some aspects of the evolution of mining in England in the past.

Amsterdam, February 14, 1950.

R. J. FORBES.

A. G. SISCO and C. St. SMITH, *Bergwerk — und Proberbüchlein*. 196 p., 44 illustr., 13 × 20,5 cm. The American Institute of Mining and Metallurgical Engineers, 29 West 39th Street, New York 18, 1949. Price : \$ 5.00.

This latest volume in the Seeley W. Mudd Series is more or less a sequel to GNUM and SMITH's earlier edition of BIRINGUCCIO's *Pirotechnia*. The sixteenth century opens with a series of early handbooks on mining, assaying and metallurgy made possible by the invention of printing and the rise of the importance of mining and metallurgy in Central Europe. These early technological handbooks culminate in the efforts of BIRINGUCCIO and AGRICOLA well-known to all students of ancient technology. However, the rarer predecessors of these handbooks « the Bergwerk, Probiere and Kunst-büchlein » as the anonymous authors call them are often too rare to be well-known.

DARMSTAEDTER's little book on these publications, the earliest attempt at a good bibliography of the species, is now itself not so easily available and hence the present book, an improvement on DARMSTAEDTER's effort is a most welcome one. It is very gratifying to find that the earlier edition of BIRINGUCCIO in these series had such a good welcome that it encouraged the editors to attempt this new book.

The first part of the book is taken up by a translation of the Bergbüchlein (that is its 1518 edition) which takes the form of a dialogue between Daniel the mining expert and young Knappius, the miner for its introduction but reverts to the ordinary handbook-style of discussion in its further chapters. The editors after giving the full text have discussed the history of this text and have added the reproduction of the title pages of eight editions, as well as a few illustrations of the original undated edition.

The second part of the book contains a translation of the full text of the 1534 edition of the Probierebüchlein, a very interesting textbook on assaying of gold, silver, copper and lead. Here we find the earliest form of quantitative chemistry built up on practical experience of metallurgists without any trace of theoretical background or theory of the structure of molecules and matter.

The translators have added a new table of contents which groups the rather jumbled text in a more logical way, though the translation follows the original arrangement of the text closely. This makes it easy to find all paragraphs on kindred subjects. Here again the translation of the text is followed by a history and bibliography of the Probierebüchlein together with the reproduction of the titlepages of fifteen editions of this book.

An excellent little chapter of the technological contents of the Probierebüchlein, a paragraph on ancient weights and measures and a good index complete the book.

Dr SISCO and Dr SMITH have presented a good translation with appropriate discussion of the bibliography and contents of two very important early sixteenth century handbooks on technology. These handbooks, because of their contents, deserve our attention and the editors have rightly picked on these rare books as additions to their series. This book deserves our high praise and we wish the editor the same success with

this book as the Pirotechnia edition seems to have had. Such a success would be well deserved.

Amsterdam, January 15, 1950.

R. J. FORBES.

IVOR B. HART, *James Watt and the History of Steam Power*. In-8°, XII + 250 p., 22 fig. in text, 17 plates. Henry Schuman, New York, 1949. \$ 4.00.

This is one of the volumes of the Life of Science Library, the aim of which is to present in a popular manner the lives and times of great men of science whose inventions and discoveries have influenced markedly the course of civilization. In writing yet another biography of James WATT, adding to the already large existing literature on that subject, D^r HART has succeeded in presenting the facts about the history of the rise of steam power and about WATT with clarity and without national bias, and this in a most readable style. He describes in the introductory pages man's quest to obtain control over the powers of Nature as far as to the middle of the 18th century when WATT came upon the scene. Quite rightly at the outset he quashes the statement taught in school books and reiterated endlessly that WATT *invented* the steam engine; on the contrary, D^r HART describes the two centuries' long attempt to utilise the known power of steam and the long drawn out series of inventors — French, Italian, Dutch and German — who made the attempts to solve the problem and their way of tackling it. By the way it is a pity that he devotes even as much as a paragraph to mention Blasco DE GARAY of Spain in 1543, even though not accepting the story.

There were two alternative avenues of approach : one was to use steam at high pressure to force up water (for that was the insistent problem of the time); the other was to use the pressure of the atmosphere on a piston below which steam could be condensed. Nearly all the inventors, like Thomas SAVERY, 1690, took the first and most obvious course, but it was doomed to failure because the state of the mechanic arts at the time was unequal to making boilers of the required strength. The second alternative was to use atmospheric pressure (the fact the atmosphere exerts pressure in all directions was not discovered till 1643 by TORRICELLI and PASCAL) and it was by this that success was attained. Here again the difficulty of boring a cylinder sufficiently accurately to take a piston had only recently been achieved, because of the work already done in boring guns, Denis PAPIN must be credited with having hit upon this method, but unfortunately he did not follow it up and it was left for Thomas NEWCOMEN to carry this method to a practical conclusion in an engine, hence known as the atmospheric or fire engine, that he perfected prior to 1712. For six decades it held the field in pumping water from mines, supplying towns with water and even, by the intermediary of pumping on to a waterwheel, driving machinery.

The next great step in advance was made by WATT in 1769. He quadrupled the efficiency of the engine by the expedient of condensing the

steam in a vessel separate from the condenser and later entirely transformed this apparatus which hitherto only afforded reciprocating motion into a machine from which rotative motion could be obtained, thus enormously amplifying the field of its application and making it available for every kind of industry in whatever place it was carried out. It was WATT's fortunate partnership with Matthew BOULTON of Birmingham, the greatest captain of industry of the 18th century, that provided the background, the capital, the commercial acumen, the labour force and the workshop facilities that enabled the engine to arrive at success in 1775. All this is set forth with a wealth of detail that D^r HART weaves into a fascinating story. Incidentally he does not fall into the common error of attributing to WATT's great inventions the genesis of the Industrial Revolution; that had been well on its way for half a century before WATT; what the engine did was to accelerate enormously the tempo of that revolution and to give the country of its invention that big start in manufacture and industry which enabled it to become the workshop of the world.

Regrettably, the book is marred by a few blemishes, partly the fault of the author and partly that of the printer. In the first category we would draw attention to p. 62, « Saltgate » for « Saltmarket »; p. 112, « Theodore » for « Robert » HOOKE; p. 109, Sir Samuel MORLAND « Master Mechanic » for « Master of Mechanics », and by the way a Baronetcy did not go with that post; p. 175, Matthew BOULTON's father was neither an engineer nor p. 198, a silver stamper but was a buckle maker; p. 216, the WATT engine at Cartmel, Lancashire was for a cotton mill not for a blast furnace. Among the printer's slips are p. 29, « Institute » for « Institution »; p. 140, « Anesthorpe » for « Austhorpe », John SMEATON's home; p. 218, « Crawdray » for « Crawshay ». However, perhaps it is hypercritical to draw attention to these small blemishes; allowing for these defects, however, the volume eminently fulfils D^r HART's purpose with which, as announced in the preface, he set out.

H. W. DICKINSON.

James I. C. BOYD, *Narrow-Gauge Rails to Portmadoc. A Historical Survey of the Festiniog-Welsh Highland Railway and its Ancillaries*. The Oakwood Press, Tanglewood, South Godstone, Surrey, England, 1949. 8 3/4 in. × 5. in. 158 p., 95 photo., 19 scale drawings of locomotives and rolling stock, 2 maps and station lay-out diagrams. Price : 17 s. 6 d. net.

The closing, in August, 1946, of the Festiniog Railway, marked the end of a period in North Wales of more than a century during which several 'narrow gauge' railways were projected to serve the slate quarries there, flourished, and passed away. Within this period, the town and port of Portmadoc came into being, prospered, and lapsed into decay and obscurity. Much has been written about the narrow-gauge railways

that served the district, notably by Mr. Charles E. LEE, F. R. S. A., whose detailed and accurate history, « Narrow-Gauge Railways in North Wales », appeared in 1945. Apart from this work, however, so many of the earlier sources of information are now inaccessible, or, at least, difficult to consult, that Mr. BOYD decided to collate these scattered references into an up-to-date synthesis, together with his own first-hand information. Although his book adds but little to our store of historical knowledge, the author has drawn upon his intimate acquaintance with the district to present a vast amount of topographical detail. This is especially welcome now that the railways are derelict, and will serve as a valuable guide to the student who wishes to pursue his researches into this fascinating subject on the ground. Separate chapters are devoted to the Festiniog Railway, the Gorseddau Tramway, the Festiniog & Blaenau Railway, the North Wales Narrow Gauge Railway, and the Welsh Highland Railway. The book is profusely illustrated with photographs, drawings of locomotives and rolling stock, maps, and diagrams of station layouts, which enhance considerably its value as an historical record.

H. A. VALLANCE.

Norman WYMER, *English Town Crafts, a survey of their development from Early Times to the Present Day*. VIII + 128 p., 131 illustr., 14 × 21., cm. Batsford, London, 1949. Price : 15 s. net.

This is a pleasantly written book, the great value of which lies principally in the many good illustrations of such crafts as bell-founders, stained glass artists, potters, cabinet makers, silver smiths, clock-makers, fletchers, gum smiths, cordwainers, instrument makers and many more. The text is somewhat chatty and lacks the necessary information for those who wish to read more about these crafts. The bibliographical details are sometimes quite inadequate, date, edition and publishers not being mentioned for most of the books quoted. This is a serious mar on a book that is otherwise well-written and that contains many terms and descriptions of phases of different crafts that are worth reading for the historian of technology. He should however not expect to find too many details in a book which condenses the descriptions of so many crafts into some 50.000 words. Hence more stress is given to the present day. It is most remarkable to find such a large variety of crafts still surviving in this hurried world. Their general description is very readable and contains much curious information.

The historical part is much less detailed and here the selection of pertinent data seems very arbitrary. It is hoped that the author who proves to know his subject well will some day find occasion to treat his subject in a more adequate way. Then he should give us more of the history of these crafts and traces the development of their techniques, the interrelation between the English town crafts and those of the Con-

inent and many more problems that are eminently worth discussing and reading.

Amsterdam, March 9, 1950.

R. J. FORBES.

Journal of the History of Medicine and allied sciences. Vol. IV, Summer 1949, nr 3. New York, Henry Schuman, Inc.

OSLER, Master of an era, Iago GALDSTON.

OSLER on Miner's Phtisis, George ROSEN.

Chiron the Centaur, Warren R. DAWSON.

« The Bewitchment of the Infinitely Small », Dorothy F. CANNON.

The activity of the embryonic human heart and its significance for the understanding of the heart movement in the adult, Wilhelm HIS, Jr. Translated by T. H. BAST and Weston D. GARDNER.

The story of the atrioventricular bundle with remarks concerning embryonic heart activity, Wilhelm HIS, Jr. Translated by T. H. BAST and Weston D. GARDNER.

Notes and Queries, edited by Raph H. MAJOR.

Book reviews.

Notes on contributors.

Journal of the History of Medicine and allied sciences. Vol. IV, Autumn 1949, nr 4. New York, Henry Schuman, Inc.

Three years with Hans BERGER. A contribution to his biography, Raphael GINZBERG.

Historical notes on the inclined inverted or so-called TRENDLENBURG position, Luigi BELLONI.

Abraham and Mary P. JACOBI, humanitarian physicians, Eugene P. LINK. Dr John POMEROY and the college of medicine of the university of Vermont, John W. KING.

The evolution of the term chancre and its relation to the history of syphilis, Harry KEIL.

Anatomical and resurrectionist activities in Northern Scotland, G. A. G. MITCHELL.

HALLER and LA METTRIE, Raymond DE SAUSSURE.

Cervo CONIGLIANO : a Jewish graduate of Padua in 1743, Bruno KISCH.

Levels of integration in medical historiography : a review, George ROSEN.

Notes and queries, edited by Ralph H. MAJOR.

Book reviews.

Notes on contributors.

Bulletin of the History of Medicine. Vol. XXIII, nov.-dec. 1949, nr 6.

The Johns Hopkins Press, Baltimore 18, Maryland.

Main articles

A century of English quarantine (1709-1825) : Charles F. MULLETT.

GÖTTE's conception of evolution and its survival in medical thought. A tribute on the occasion of the bicentenary of GÖTTE's birth : Walther RUESL.

Before and after : a medical drama of 1849 and 1949 : Richard Harrison SHRYOCK.

Notes on the early days of the American Association of the History of Medicine : E. B. KUMBHAAR.

American Association of the History of Medicine : 22nd annual meeting, Lexington and Danville, Kentucky, May 22-24, 1949.

Medico-historical news and activities. Book reviews. Index of names.

Thèses. Université de Paris. Institut d'Histoire des Sciences et des Techniques et de leurs rapports avec l'histoire des idées et de la civilisation. Recueil annuel des travaux et bibliographies, année 1948, Presses Universitaires de France. 1 vol., 145 p. 1949.

1. — Philosophie des techniques :

Jean PIAGET : A propos de la psychologie de l'atomisme.

Georges MATONÉ : La mesure en lexicologie.

André VARIGNAC : Statut technique et progrès culturel.

Pierre DUCASSÉ : Le « temps » des techniques.

F. Russo : Introduction à l'étude de la structure des sciences et techniques du monde physique.

2. — Histoire des sciences et des techniques :

René TATON : Remarques sur la diffusion des théories mathématiques de MONTE.

Maurice DAUMAS : Les constructeurs d'appareils scientifiques au XVIII^e siècle.

Emile CHERBLANC : Soie et soie artificielle.

Henri TOUCHARD : Les navires et les hommes en Bretagne au Moyen Age.

François Russo : Deux ingénieurs de la Renaissance, BESSON et RAMELLI.

Pierre DUCASSÉ : Pour l'histoire de la mesure du temps.

3. — Notes bibliographiques :

Henri MACHEL : Traité de l'astrolabe (P. MESNAGE).

L. DESFOSSEZ : Les savants du XVIII^e siècle et la mesure du temps (Maurice DAUMAS).

Deux monographies belges d'histoire des techniques (Pierre DUCASSÉ) :

Jean PILSENER : Zenobe GRAMME; R. HUSTIN : Les COCKERILL et la Cité de l'Acier.

Information :

Une Association pour l'étude des techniques : S. E. T. (Structure et Evolution des Techniques).

Index.

Proceedings of the Royal Society of Edinburgh. Section B (Biology).
Vol. LXII, 1948-49, part IV. Oliver & Boyd, Edinburgh-London,
1950. 5 pl.

James HUTTON, 1726-1797. Commemoration of the 150th anniversary
of his death.

DIALECTICA, Revue internationale de Philosophie de la connaissance.
Vol. III, nr 1-2 [9-10]. Neuchâtel (Suisse), 1949.

Le fascicule est consacré à la connaissance probable et contient les
articles suivants :

H. JECKLIN : *Historisches zur Wahrscheinlichkeitsdefinition.*

P. NOLFI : *Die Wahrscheinlichkeits theorie im Lichte der dialektischen
Philosophie.*

E. BOREL : *Probabilité et certitude.*

G. POLYA : *Preliminary remarks on a logic of plausible inference.*

C. GINI : *Concept et mesure de la probabilité.*

P. LÉVY : *Les fondements du calcul des probabilités.*

O. ANDERSON : *Die Begründung des Gesetzes der Grossen Zahlen und die
Umkehrung des Theorems von Bernoulli.*

B. DE FINETTI : *Le vrai et le probable.*

J. H. BAPTIST : *Le raisonnement probabilitaire.*

M. S. BARTLETT : *Probability in Logic, Mathematics and Science.*

S. CHANDRASEKHAR : *Brownian motion, Dynamical friction and Stellar
dynamics.*

L. FÉRAUD : *Induction amplifiante et inférence statistique.*

K. G. HAGSTROEM : *Connaissance et stochastique.*

Bulletin of the British Society for the History of Science. Vol. I,
n° 2, August 1949 [5 s.]. Taylor and Francis Ltd., Red Lion
court, Fleet street, London, E. C. 4.

E. G. R. TAYLOR : « Position fixing in relation to early map and
charts ». — Reports of meetings. — First bibliography of publications
by members of the Society. — Book review. — New members. — Editor-
ial note. — Philosophy of science group (Supplement number 1 to the
Bulletin of the British Society for the history of science).

*The Newcomen Society for the study of the history of engineering
and technology. The Newcomen Bulletin.* N° 31, December, 1949.
4 p.

Visit to Wiltshire. — A reunion. — Presidential address. — Annual
general meeting. — Historical notes : Sir Marc Isambard BRUNEL, 1769-
1849; Upminster mill, Essex; TREVITHICK-RASTRICK lunch; the TITLEY
legacy. — Books received. — New members.

Revue d'histoire des sciences et de leurs applications. Tome III,
n° 1, janvier-mars 1950. Presses Universitaires de France.

Guy BEAUJOUAN : La science au XIV^e siècle.

Jean ITARD : Les méthodes utilisées par FERMAT en théorie des nombres.

Pierre HUMBERT : A propos du passage de Mercure en 1631.

J. JACQUES : Le vitalisme et la chimie organique pendant la première
moitié du XIX^e siècle.

Pierre BRUNET : Les premiers linéaments de la science géologique : AGRI-
COLA, PALISSY, George OWEN.

Documentation. — Informations. — Analyses d'ouvrages.

Notes et Informations

ALLEMAGNE

Le 15 février 1950 a eu lieu à l'Université Gutenberg, à Mainz, une cérémonie solennelle à l'occasion du tricentenaire de la mort de DESCARTES. Ont pris la parole :

MM. Prof. D^r ISELE, Recteur de l'Université.

A. FRANÇOIS-PONCET, Haut-Commissaire français en Allemagne : DESCARTES und Frankreich.

D^r J. O. FLECKENSTEIN : DESCARTES und die Geburt der exakten Wissenschaften aus dem Geiste des Barock.

BELGIQUE

Université Libre de Bruxelles : L'enseignement de l'histoire de la géographie (30 heures) a été confié à M. Emile JANSSENS, chargé de cours; cet enseignement est obligatoire pour les étudiants de la première épreuve de la licence en histoire (Faculté de Philosophie et Lettres) et pour ceux de la seconde épreuve de la licence en sciences géographiques (Faculté des Sciences). M. JANSSENS, à qui l'on doit notamment une *Histoire ancienne de la Mer du Nord* (Bruxelles, Office de Publicité; Collection Lebègue, n° 25) et une étude : « Südsandinavien und das Skagerak bei den Geographen des Altertums » (*Geographische Zeitschrift*, 1939), compte approfondir, dans son cours, l'histoire des conceptions géographiques et des découvertes dans l'Antiquité, ainsi que celle des expéditions biologiques (BATES, DARWIN, WALLACE, « Challenger », « Valdivia », etc.).



A la même Université, le cours libre d'Histoire de la pensée scientifique, donné — outre le cours d'Eléments de l'histoire des sciences physiques et mathématiques — par J. PELSENEER, a porté, au cours de l'année académique 1949-1950, sur ce sujet : « Science, technique et religion, à la lumière de l'histoire des sciences ».



Nous venons de recevoir les travaux suivants du professeur A. J. J. VAN DE VELDE :
Simon STEVIN (1548-1620) en de Taal-en-Letterkunde.
Jean PASCAL, doctor in de geneeskunde en de fermenten.



Le Comité Belge d'Histoire des Sciences s'est réuni le 11 février 1950. Les communications suivantes ont été faites :

J. PELSENEER et J. PUTMAN : L'histoire des sciences.

D^r F. JONCKHEERE : Médecins et Malades dans l'ancienne Egypte.

L. DELANGE : Un détail concernant la genèse de la théorie de DALTON.

Le Comité organise la section d'histoire des sciences du Troisième Congrès National Belge des Sciences (Bruxelles, 30 mai-3 juin 1950).

Il vient de publier la 22^e série de Notes Bibliographiques relatives à la littérature belge récente (27 titres).



Parmi les conférences entendues à l'Institut des Hautes Etudes de Belgique, à Bruxelles, signalons notamment :

Le 13 février 1950 : M. Paul LAMBERT : « COPERNIC économiste ».

Le 16 février : D^r Frans JONCKHEERE : « Le Nil, onzième plaie de l'Egypte ».

Le 17 mars : M. Léon DELANGE : « L'œuvre de Dimitri Yvanovitch MENDELEYEV » (proj. lum.).

Le 21 mars : Mme Jeanne CROISSANT-GOEDERT : « La théorie aristotélicienne de la science ».



M. le Professeur R. J. FORBES, de l'Université d'Amsterdam, membre effectif de l'Académie internationale d'histoire des sciences, a fait, sous les auspices de *Ex Oriente Lux* (Société d'Etudes Orientales, fondée à Leyde), les conférences suivantes :

Le 27 février 1950 : Louvain (Wijn en Wijngenot in het oude Egypte).

Le 28 février : Liège (même sujet).

Le 1^{er} mars : Gand (De Antieken en de Machine).

Le 2 mars : Bruxelles (même sujet).

Le 3 mars : Malines (Wijn en Wijngenot in het oude Egypte).



La Société Nationale des Chemins de fer belges a décidé la création d'un Musée des chemins de fer, qui sera installé à Bruxelles.

DANEMARK

On the initiative of Professor K. BURR, Professor H. BOHR, D^r M. PIHL and D^r O. SCHMIDT has been started a Society for the History of the Exact Sciences, in Copenhagen.



Nous apprenons que le premier numéro de la revue *Centaurus. International magazine of the history of science and medicine* paraîtra le 1^{er} mai 1950 (general editorial office : 6, Nørregade, Copenhagen K, Denmark).



A l'occasion du jubilé de 50 ans du Sanatorium de VEJLEFJORD (1950), on vient de publier un livre du cinquantenaire, richement illustré. Le D^r J. ANKER, membre correspondant de l'Académie Internationale d'Histoire des sciences, raconte l'histoire du sanatorium (132 pages), sous le titre : *Vejlefjord Sanatorium gennem 50 år*,

FRANCE

La Société Française d'Histoire de la Médecine s'est réunie le 7 janvier 1950 à la Faculté de Médecine à Paris. A l'ordre du jour figuraient les communications suivantes :

Augusto D'ESAGUY : Notes sur l'histoire de la médecine portugaise : Orobio DE CASTRO.

D^r HERPIN : Sur le pronostic de PARACELSE.

Professeur LAIGNEL-LAVASTINE : Echos du premier Congrès international de Philosophie des Sciences.

Professeur CHEVASSU : L'album d'autographes de la Société d'Histoire de la Médecine.



Dans l'*Astronomie*, 64^e année, n^o 1, janvier 1950, deux allocutions faites à la séance du 6 novembre 1949 de la Société Astronomique de France, pour la commémoration du deuxième centenaire de LAPLACE :

A. DANJON : Pierre-Simon LAPLACE.

E. BAUER : LAPLACE et la physique.



Nous avons reçu la *Revue d'Histoire de la Pharmacie* (Bulletin de la Société d'Histoire de la Pharmacie), 37^e année, n^o 125, décembre 1949 (4, avenue de l'Observatoire, Paris 6^e).



L'Assemblée générale du Groupe Français d'Historiens des Sciences a eu lieu le 26 janvier 1950. Elle a été présidée par M. J. ITARD. Le secrétaire du groupe, M. R. TATON, a présenté le rapport sur l'activité du groupe en 1949.

A la suite de l'Assemblée générale, il y eut une réunion ordinaire, présidée par M. CHAMPETIER. M. M. DAUMAS fit une conférence sur : Les polémiques relatives à la priorité de LAVOISIER. Une discussion longue et très intéressante s'ensuivit, au cours de laquelle MM. Gabriel BERTRAND, de l'Institut, M. CAULLEBY, de l'Institut, R. BAYER, professeur à la Sorbonne, et S. LUPASCO, entre autres, prirent la parole.



Dans le cadre des « Conférences polytechniciennes » M. P. HUMBERT a parlé le 7 février 1950, à l'Ecole Polytechnique de Paris, sur ce sujet :

« Pèlerinages scientifiques au quartier de l'X ». Il a évoqué la vie et l'œuvre de JORDANUS NEMORARIUS, ORONCE FINÉ, PASCAL, DESCARTES, ROBERVAL, HAÛY, MESSIER, Joseph BERTRAND.

**

Le 11 février 1950 a eu lieu à Tours la célébration du troisième centenaire de la mort de DESCARTES. Les allocutions suivantes ont été prononcées :

H. HENNION : DESCARTES Tourangeau.

M. ROCHE : Un homme, Monsieur DESCARTES.

La cérémonie se termina par l'audition d'un acte en vers : *La Solitude de Descartes*, dû à Mme Marcelle JOIGNET.

**

Le III^e Centenaire de la mort de DESCARTES a été célébré en Sorbonne le 17 mars 1950, sous la présidence de M. le Ministre de l'Education Nationale.

MM. R. BAYER, A. BRIDOUX, G. COHEN, M. GUÉROULT, G. DAVY, J. CABBANES, C. G. W. H. VAN BOETZELAER VAN OOSTERHOUT et Yvon DELBOS ont apporté l'hommage des sociétés savantes et des institutions d'enseignement de France ainsi que celui des Pays-Bas, à la mémoire de l'illustre auteur du *Discours de la méthode*.

**

Le tricentenaire de la mort de DESCARTES a été commémoré par la Radiodiffusion française le 15 février 1950, par les allocutions suivantes :

Gustave COHEN : La vie de DESCARTES. — E. BRÉHIER : Le philosophe. — P. SERGESCU : Le mathématicien. — G. BACHELARD : Le physicien. — J. ROSTAND : Le naturaliste. — R. KEMP : Le moraliste.

**

La *Revue Générale des Sciences*, LVI (décembre 1949), pp. 241-244, publie un article sur *Le bicentenaire de la naissance de Laplace*, par P. SERGESCU.

**

Nous avons reçu de notre éminent collaborateur M. Ernest WICKERSHEIMER, membre effectif de l'Académie internationale d'Histoire des Sciences, le mémoire suivant : « Les Tacuini sanitatis et leur traduction allemande par Michel HERR » (*Bibliothèque d'humanisme et renaissance*, t. XII, 1950, pp. 85-97).

**

Notre éminent collaborateur M. le Professeur A. KOYRÉ nous a fait parvenir un mémoire : « Le vide et l'espace infini au XIV^e siècle » (*Archives d'histoire doctrinale et littéraire du Moyen Age*, 1949, pp. 45-91).

**

Le tome V des *Œuvres de Henri Poincaré* vient de paraître (Paris,

Gauthier-Villars); le texte et les notes sont dus à M. Albert CHATELET, doyen de la Faculté des Sciences.



La Société française de Métallurgie commémorera, le 18 octobre 1950, le centenaire de la naissance de Henry LE CHATELIER.



La Société Française d'Histoire de la Médecine s'est réunie le 4 mars 1950 à la Faculté de Médecine, à Paris. A l'ordre du jour figuraient les communications suivantes :

Médecin Général DES CILLEULS : Note au sujet de l'uniforme des chirurgiens du Premier Empire. — A propos de quelques Médecins hygiénistes des Armées de l'Ancien Régime.

Professeur CHEVASSU : La collection d'autographes de la Société (suite).

Médecin Colonel HASSENFORDER : Le Médecin Major LINARÈS, Médecin diplomate au début de la conquête pacifique du Maroc.



Les séances de mars-mai 1950 du *Séminaire d'Histoire des Mathématiques*, à l'Institut Henri-Poincaré à Paris, ont été consacrées aux exposés suivants :

R. P. H. BERNARD-MAITRE : Les premières traductions en Chine des œuvres mathématiques européennes.

J. ITARD : P. FERMAT et la Géométrie Analytique.

Mlle FELIX : L'histoire des constructions géométriques, d'après le dernier livre de H. LEBESGUE.

F. LE LIONNAIS : Histoire du parallélisme (3 exposés).

C. NAUX : L'invention des Logarithmes.

P. SERGESCU : L'œuvre scientifique de B. PASCAL.



Le Congrès des Sociétés Savantes aura lieu à Nancy du 30 mai au 3 juin 1950, sous la présidence de M. J. CAIN, administrateur général de la Bibliothèque Nationale. La séance de clôture sera présidée par M. le Ministre de l'Éducation Nationale. Le congrès coïncide avec les fêtes du 200^e anniversaire de l'Académie de Stanislas, de Nancy (créée le 28 décembre 1750 par Stanislas LESZYŃSKI, Roi de Pologne et Duc de Lorraine). Le Congrès comprend six sections afférentes aux travaux historiques et scientifiques, ainsi que deux sections spécialement consacrées à l'Histoire de la Révolution Française et à la Lorraine.

GRANDE-BRETAGNE

Nous apprenons que M. le Professeur Charles SINGER, président de l'Union internationale d'Histoire des Sciences, prépare, en collaboration avec M. le Professeur HOLMYARD, une Histoire de la Technologie.



THE NEWCOMEN SOCIETY

FOR THE STUDY OF THE HISTORY OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY

An Ordinary General Meeting will be held on Wednesday, 8th February, 1950, at 5.30 p. m. in the Science Museum, South Kensington, S. W. 7 when the following Papers will be presented :

« ISAAC WILKINSON, INVENTOR AND IRONFOUNDER, »

by A. Stanley DAVIES, Member of Council.

« A BRIEF ACCOUNT OF DRAUGHTSMEN'S INSTRUMENTS, »

by D^r H. W. DICKINSON, Past President.

Copies of the Papers will be available in advance. Will Members who wish to have copies apply at once to the Assistant Secretary, so that requests can go out in bulk.

Miss G. BINGHAM, O. B. E.

Assistant Secretary,

43 King's Road, S. W. 3.

Telephone : Sloane 8883.

H. W. DICKINSON,

A. S. CROSLY,

Joint Hon. Secretaries



THE SOCIETY FOR THE STUDY OF ALCHEMY AND EARLY CHEMISTRY

The Society for the Study of Alchemy and Early Chemistry has as its object the scientific and historical study of the branches of learning named in its title. Meetings are held for the reading of papers or for discussions, and the Society publishes the journal, *Ambix*, under the editorship of D^r Sherwood TAYLOR, of the Museum of the History of Science, Oxford. The latest number, volume IV, numbers 1 et 2, appeared in December, 1949, and contained the following papers, together with reviews of books :

« William BACHHOUSE of Swallowfield », by C. H. JOSTEN.

« The text of John DASTIN's letter to Pope JOHN XXII », by C. H. JOSTEN.

« The Scientific Experiments of Sir Walter RALEIGH, the Wizard Earl, and the Three Magi in the Tower, 1603-1617 », by John William SHINLEY.

« Alchemical papers of D^r Robert PLOT », by F. Sherwood TAYLOR.

« A Pair of Alchemical Ivory Figures », by F. Sherwood TAYLOR.



L'Université de Birmingham a organisé des cours publics de culture générale. Une grande partie de ces cours est consacrée à l'Histoire des Sciences. M. S. LINDLEY donne un cours sur : Machinery in the Development of Civilisation.

ITALIE

La Ville de Gênes et le Centre d'Etudes Colombiennes organisent une Exposition Internationale colombienne qui aura lieu à Gênes de juin 1950 à octobre 1951.

L'exposition comprendra des documents d'archives, des manuscrits et estampes, des instruments nautiques, des reproductions de navires, des portraits et tableaux, la collection des récits de voyages des ^{xv}^e et ^{xvi}^e siècles, les publications relatives à Christophe COLOMB et à la première découverte de l'Amérique.

Les organisateurs de l'exposition sont les professeurs Paolo REVELLI et Orlando GROSSO. On publiera, à cette occasion, une *Bibliografia colombiana*, 1892-1951.

LUXEMBOURG

L'Institut Grand Ducal de Luxembourg fête en 1950 le centenaire de sa fondation. On prévoit à cette occasion plusieurs manifestations scientifiques, dont une séance solennelle le 3 décembre 1950. La section des sciences naturelles, physiques et mathématiques de l'Institut a créé — comme on le sait — le groupe national luxembourgeois d'histoire des sciences adhérent à l'Union Internationale d'Histoire des Sciences.

PAYS-BAS

Notre éminent collaborateur M. le Professeur D^r R. HOÛYKAAS a fait, dans les provinces de Zélande et de Groëningue, une conférence sur ce sujet : « Theologians and scientists in Holland's golden age. »

M. le Professeur R. J. FORBES, membre effectif de l'Académie internationale d'Histoire des Sciences, a fait, sous les auspices de la Christelijke Vereeniging van Natuuren Geneeskundigen, une conférence sur la technique dans l'Antiquité.



Le 11 février 1950 a été célébré à Amsterdam le troisième centenaire de la mort de DESCARTES. Le professeur Gustave COHEN, délégué du gouvernement français, a fait une conférence à la Maison Descartes (Institut français des Pays-Bas), en présence de l'ambassadeur de France et du bourgmestre d'Amsterdam.

POLOGNE

On vient de publier un volume à l'occasion du jubilé du mathématicien W. SIERPINSKI, sous le titre : *Jubileusz 40-lecia dzialalnosci na katedrze uniwersyteckiej prof. W. Sierpinskiego* (23 septembre 1948, Warszawa). Le volume contient : le compte rendu du jubilé, le texte des adresses et télégrammes reçus à cette occasion, une biographie détaillée du savant, l'analyse de son œuvre mathématique, la liste de ses travaux scientifiques (512 notes et mémoires, 15 livres).



La revue *Prace Matematyczno-Fizyczne*, créée en 1888 par S. DICKSTEIN, ancien vice-président de l'Académie Internationale d'Histoire des

Sciences, a repris sa parution en 1949, après dix ans d'interruption. Elle est éditée actuellement par Societas Scientiarum ac Letterarum Varsoviensis, S. DICKSTEIN (1851-1939) étant mort au moment de l'occupation allemande de Varsovie. Le tome XLVII (1949) de la revue débute par une étude sur *La vie et l'œuvre de S. Dickstein*, due à A. MOSTOWSKI. Une reproduction, très belle et très vivante, d'un buste de S. DICKSTEIN orne le volume.

PORTO-RICO

La Faculté des Sciences Générales de l'Université de Porto-Rico publie (en polycopie) une série de travaux scientifiques. Signalons ceux qui intéressent les historiens des sciences :

F. P. A. PHILBRICK : Science education in the United States. 3 pages.

F. CERNUSCHI : De la fisica antigua a la fisica de GALILEO. 27 pages, avec une bibliographie de 43 titres.

F. CERNUSCHI : Algunas consideraciones preliminares sobre el curso basico de ciencia fisica de la facultad de estudios generales. 12 pages.

ROUMANIE

La loi de 1948 a introduit dans l'enseignement supérieur roumain l'étude obligatoire de l'histoire des sciences. Les étudiants de 3^e année des Facultés de Sciences doivent suivre un cours de 2 heures par semaine d'Histoire des Mathématiques (durant le premier semestre) et d'Histoire de la Physique (durant le second semestre). Ce cours est confié à un Maître de Conférences. Les étudiants en chimie et en sciences naturelles doivent suivre un cours d'une heure par semaine sur l'Histoire de leur discipline. Enfin, les cours d'Histoire de la Médecine, qui sont obligatoires depuis 1920 pour les étudiants en médecine, ont été maintenus et confiés à un professeur titulaire. Les étudiants de la Faculté de Philosophie suivent un cours obligatoire, en 3^e année, d'Histoire générale des Sciences, 3 heures par semaine.

D'après nos derniers renseignements, voici la situation aux Universités de Cluj et de Bucarest.

A Cluj, on n'a pas encore nommé le maître de conférences d'histoire des sciences, de sorte que les cours sont faits, provisoirement, par les titulaires d'autres chaires.

Université Babes. — Faculté des Sciences. T. T. VESCAN enseigne l'histoire des mathématiques et de la physique.

Faculté de Philosophie. V. MARIAN : Histoire générale des sciences.

Faculté de Médecine. V. BOLOGA, professeur titulaire à cette chaire depuis 1930, enseigne l'Histoire de la médecine.

Université Bolyai. — Faculté des Sciences. Fr. KOCH : Histoire des mathématiques.

A l'Université de Bucarest, M. Emeric TOTI vient d'être nommé

Maître de Conférences d'Histoire des Sciences et tout l'enseignement correspondant lui est confié.

Les cours enseignés seront publiés aux frais de l'Etat.

TCHÉCOSLOVAQUIE

LE JUBILÉ DE L'ACADÉMIE DU TRAVAIL MASARYK A PRAGUE

Dans une séance solennelle, tenue le 1^{er} février 1950 à Prague, l'Académie du Travail Masaryk a célébré le trentième anniversaire de sa fondation. Ce jubilé mérite d'attirer l'attention des historiens des sciences, car l'Académie du Travail Masaryk a toujours témoigné un vif intérêt pour l'histoire des sciences, particulièrement pour celle des sciences techniques, et pendant toute la durée de son existence, elle a efficacement encouragé les recherches historiques. En 1928, l'Académie du Travail Masaryk forma une commission spéciale d'histoire des sciences et l'établit comme « Groupe national tchécoslovaque de l'Académie internationale d'Histoire des Sciences ». Remplacée dans cette tâche, en 1935, par le « Comité national pour l'Histoire des Sciences », établi auprès du « Conseil national tchécoslovaque de Recherches », la « Commission pour l'Histoire des Sciences », établie auprès de l'Académie du Travail Masaryk, fut supprimée pendant la guerre.

A la séance solennelle, le professeur de l'Ecole des Hautes Etudes Techniques, Ing. D^r Stan. SPACEK a démontré, dans sa conférence sur l'histoire de la fondation de l'Académie, que ses fondateurs ont réalisé l'idée proclamée, il y a trois cents ans, par leur compatriote COMENIUS au parlement anglais. Ensuite, le secrétaire général de l'Académie, professeur de l'Ecole des Hautes Etudes Techniques, Ing. D^r A. PFEFFER, a retracé l'histoire de l'activité de l'Académie et l'Ing. A. SYKORA, président de l'Académie, a terminé la séance par une très intéressante conférence sur la puissance créatrice de la technique.

D^r Q. VETTER.

U. R. S. S.

On annonce que l'Académie des Sciences de l'U. R. S. S. a décidé de commémorer le tricentenaire de la mort de DESCARTES par des séances spéciales des Instituts de Philosophie, de Physique et de Mathématique. En outre, on prépare une nouvelle traduction en russe, sous la direction de l'Académie, de plusieurs ouvrages de DESCARTES.

U. S. A.

THE CHRONICA BOTANICA LIBRARY AND ARCHIVES

Chronica Botanica has two offices in Waltham Mass. : *Chronica Botanica* House, our business office (at 977 Main St., at the corner of Prospect Hill Ave.) and the editorial office (at 79 Sartell Rd.), where we live, half a mile from C. B. House.

General Library (C. B. House) : Of limited size and scope — relatively strong in vegetation monographs, hist. plant geography, foreign horticulture, and tropical agronomy — it consists chiefly of text and reference works dealing with all aspects of systematic and general biology, entomology, geology, chemistry, etc., i. e. all our books, except those in the special collections noted below. Floras with an extensive hist. introduction, reprints of biol. classics, and much on the history of cultivated plants has been transferred to the biol. hist. library at Sartell Rd.

Pamphlets on General Botany and Biology (C. B. House).

Biological History (Sartell Rd. : about 20 cases in 5 rooms) : This gathering of works concerning all aspects of bot. and biol. history, biography, and bibliography, a good working library, includes the chief reference works on medical, pharmaceutical, and geological history. All volumes have been arranged in alphabetical order, but a number of very rare or finely bound volumes are in four special cases. All pamphlets dealing with biol. history are in an upstairs room at Sartell Rd.

History of Botanical Gardens (Sartell Rd.) : Books in the biol. hist. library, pamphlets separately in a case in an upstairs room.

Botanical Travel (C. B. House) : A representative collection, built up since the 1920's.

General Bibliographical Reference works and Biographical Encyclopedias (Sartell Rd.) : Duplicates of a few essential works at C. B. House.

Method and Philosophy of the Natural Sciences (C. B. House) : Incl. several rare, early items on herbarium and plant collecting technique.

Cryptogamic Botany (C. B. House) : A rather complete hepaticological library, with many drawings by GOTTSCHÉ, SCHIFFNER, and STEPHANI, some standard exsiccata sets and various reference works on mycology, phyto-pathology and phycology.

History of Typography (C. B. House) : A few shelves, incl. several volumes on plants in applied art.

Emblem books with Plant Illustrations. — A small collection in one of the rare-book cases at Sartell Rd. Literature on emblem books in the biol. hist. library.

Americana (Sartell Rd.) : One case with material selected from other sections. Incl. much on early New England and Florida natural history, early California gardens, as well as early East Coast horticultural imprints.

Works Entirely in Chinese and Japanese (C. B. House) : A small collection. Works on oriental flower arrangement and symbolism are separately at Sartell Rd.

Botanical and Horticultural Poetry (C. B. House) : A good collection (classic, Victorian and modern), incl. natural history essays as well as « belles lettres » produced by biologists. Critical works on « Naturdichtung » are in the biol. hist. library at Sartell Rd.

Botanical Dictionaries (C. B. House).

Scientific Directories (Sartell Rd. House).

Linguistic Dictionaries (Sartell Rd. House).

Chronica Botanica Archives (Sartell Rd.) : Autographs, portraits, various memorabilia, older nursery catalogues and prints of bot. gardens in vertical filing cabinets. Large prints in the map cabinet in the I. B. Room.

All *Card Indices* (Except two concerned with the literature of hepaticology and all files made for business purposes) are at Sartell Rd. :

1) Master Sheets for the Index Botanicorum : Index Botanicorum Room.

2) Single references to published biographical data : Index Botanicorum Room.

3) Literature on the history of biology : Study.

4) Bibliography and collective biographical literature : Study.

5) Data on the history of botanic gardens : Study.

6) Literature on historical plant geography : Study.

7) Biological methodology, museum, and garden technique : Study.

Journals and Serials : We have complete, bound sets of most modern journals concerned with the history of science and medicine, but few other serials. Most of the ca. 200 current journals which we received are clipped for our files and indices.

Note. — Material from the above collections is never for sale. Whatever the C. B. C. has for sale will be found entirely apart in the Book Dept. at C. B. House. This Book Dept. deals only in material incl. in its printed lists and cannot search for duplicates of material seen in our own collection. Material shown in the Exhibit Room at C. B. House is from our private collection and is never for sale.

Those working on the history and bibliography of biology, early scientific travel, hepaticology, the development of international scientific relations, herbarium, museum, and garden technique, the history of botanic gardens, plant introduction, and related topics in the borderland between the natural sciences and the humanities, will always receive whatever assistance we can give them.

Books borrowed by those working at Harvard University may be returned by University Messenger Service to the Arnold Arboretum Library.

September, 1949.

F. & J. VERDOORN.



Nous avons reçu de notre éminent Collègue M. le Professeur O. NEUGEBAUER un mémoire : « The astronomy of MALMONIDES and its sources » (*Hebrew Union College Annual*, vol. XXII, pp. 321-363; Cincinnati, 1949).



The Scripta Mathematica Studies, n° 4, vient de paraître. C'est la traduction intégrale en anglais du célèbre traité de J. STEINER sur les *Constructions Géométriques à l'aide de la règle*. La traduction est faite d'après

l'édition parue à Berlin en 1833. Ce livre a été traduit en russe en 1910 et en polonais en 1915; A. LÉVY en a donné des fragments traduits en français en 1908. La traduction actuelle (1950) en anglais est due à Mme Marion Elizabeth STARK; M. R. C. ARCHIBALD l'accompagne d'une introduction historique du plus haut intérêt. On y trouve une notice biographique sur J. STEINER, une bibliographie sur l'œuvre de STEINER; deux portraits de STEINER dont l'un assez peu connu (de 1835?) ornent le volume. M. R. C. ARCHIBALD ajoute 73 notes historiques.

UNESCO

Le Centre de coopération scientifique de l'UNESCO pour l'Amérique latine, dirigé par le Dr A. ESTABLIER, vient de publier une série de livres fort utiles sur les savants et les institutions scientifiques de l'Amérique Latine. On y trouve des renseignements sur l'histoire, le développement et l'organisation des Institutions scientifiques, ainsi que des notices bibliographiques (avec les adresses) des savants des pays de l'Amérique du Sud. Les volumes parus en 1949 se rapportent aux quatre nations suivantes : Argentine, Colombie, Porto-Rico et Uruguay. On a publié également un volume contenant la liste des articles scientifiques publiés en Amérique Latine en 1948.

Ces livres contribueront largement au resserrement des liens spirituels entre les nations.

Rappelons que l'adresse du Centre de coopération scientifique de l'UNESCO pour l'Amérique Latine est : Avenida Agraciada 1875, Montevideo (Uruguay).

Le Centre de Coopération scientifique du Moyen-Orient de l'UNESCO, au Caire, vient également de publier le n° 4 de ses publications : un volume comprenant la Bibliographie des travaux scientifiques publiés au Moyen-Orient du 1^{er} avril au 1^{er} octobre 1949.

**

Projet de l'UNESCO pour la préparation et la publication d'une Histoire scientifique et culturelle de l'Humanité

APERÇU HISTORIQUE DU PROJET

Reprenant à son compte, sur une base élargie, un projet de la Conférence des Ministres alliés de l'Education, la Conférence générale de l'UNESCO a, dès sa deuxième session, tenue à Mexico en novembre-décembre 1947, adopté une résolution chargeant le Directeur général :

« de continuer en 1948 les travaux préparatoires à l'établissement de livres destinés au lecteur moyen aussi bien qu'au spécialiste et permettant une plus large compréhension des aspects scientifiques

et culturels de l'histoire de l'humanité, en mettant en lumière l'interdépendance mutuelle des peuples et des cultures et leur contribution respective au patrimoine commun de l'humanité. »

Au cours de l'année 1948, le Secrétariat s'est livré à une série d'enquêtes et de consultations dont les conclusions ont été consignées dans un rapport soumis à Beyrouth à la troisième session de la Conférence générale. Celle-ci, confirmant ses décisions de Mexico, a en outre chargé le Secrétariat de « consulter les organisations non gouvernementales qualifiées et de tenir compte dans l'élaboration de ses plans des travaux de la Conférence des Ministres alliés de l'Education ».

Pendant l'année 1949 les travaux préparatoires ont donc continué. Le Conseil international de la Philosophie et des Sciences humaines a notamment été consulté. Après avoir entendu un rapport du Professeur Lucien FEBVRE, à qui il avait demandé d'étudier la question, le Conseil a été unanime à considérer ce projet « comme un instrument important pour l'accomplissement de la tâche qui lui a été confiée » et s'est déclaré prêt à étudier favorablement toute demande de collaboration et d'appui qui pourrait lui être adressée. D'autre part, « considérant la nécessité de constituer une équipe de travailleurs chargés de mener à bien ce projet, le Conseil insistait sur l'importance qu'il y a à dresser un plan de travail fondé sur certaines idées essentielles communes à tous les savants collaborant à l'entreprise, mais laissant à chacun d'entre eux la plus grande liberté d'action possible ».

En même temps, le Directeur général a demandé au Professeur Miguel Ozório DE ALMEIDA de préparer un rapport d'ensemble sur cette question. Ce rapport, reproduit dans le document UNESCO/PHS/W/7 du 23 août 1949, a été communiqué aux Etats Membres. Les informations et suggestions recueillies de ces diverses sources par le Secrétariat ont été soumises à l'attention de la Conférence générale, lors de sa quatrième session, dans le document 4C/PRG/9. Après discussion de ce document, la Conférence générale a adopté la résolution qui porte le n° 5.6 et se lit comme suit :

« Le Directeur général est chargé, en consultation avec les associations scientifiques et les organisations internationales non gouvernementales qualifiées, de continuer les travaux préparatoires en vue de la publication de livres destinés au lecteur moyen aussi bien qu'au spécialiste et susceptibles de fournir une large compréhension des aspects scientifiques et culturels de l'histoire de l'humanité, en mettant en lumière l'interdépendance des peuples et des cultures et leurs contributions respectives y compris celle des organisations de travailleurs, au patrimoine commun de l'humanité. Il conviendra, ce faisant, de tenir compte des travaux de la Conférence des Ministres alliés de l'Education. »

Conformément à la recommandation du Conseil international de la Philosophie et des Sciences humaines et aux vœux exprimés par plusieurs des délégations présentes à la quatrième session de la Conférence

générale, le Directeur général a constitué un Comité d'experts, chargé de dresser le plan de l'ouvrage envisagé et de donner son avis sur les modalités d'exécution. Ce Comité, auquel participaient des représentants du Conseil international des Unions scientifiques et du Conseil international de la Philosophie et des Sciences humaines, s'est réuni à la Maison de l'UNESCO du 12 au 16 décembre 1949.

RAPPORT DU COMITÉ D'EXPERTS

En exécution de la résolution 3.6 de la quatrième session de la Conférence générale de Paris (septembre 1949), un Comité international d'Experts chargés d'établir le plan de l'Histoire du Développement scientifique et culturel de l'Humanité a été convoqué et s'est réuni à la Maison de l'UNESCO à Paris, du 12 au 16 décembre 1949. Il se composait des personnalités suivantes :

- M. le Sénateur RAFFAEO CIASCA, Professeur à l'Université de Rome.
 - M. Lucien FEBVRE, Professeur au Collège de France, Membre de l'Institut de France.
 - M. Marcel FLORKIN, Professeur à l'Université de Liège, Représentant du Conseil international des Unions scientifiques.
 - M. le Dr Joseph NEEDHAM F. R. S., Sir William Dunn Reader in Biochemistry, and Fellow of Caius College, Université de Cambridge.
 - M. Jean PIAGET, Professeur à l'Université de Genève, Directeur du Bureau international de l'Éducation.
 - M. le Dr PAUL RIVET, Professeur honoraire du Muséum d'Histoire naturelle, Directeur du Musée de l'Homme, Paris, Représentant du Conseil international de la Philosophie et des Sciences humaines.
 - M. Richard H. SHRYOCK, Professeur à la Johns-Hopkins University, Baltimore.
- M. le Professeur FLORKIN fut élu Président du Comité et M. le Professeur SHRYOCK, Vice-Président.

Outre le Dr Jaime TORRES BODET, Directeur général, les fonctionnaires suivants du Secrétariat de l'Unesco ont pris part aux travaux du Comité :

- M. le Professeur Jean THOMAS, Sous-Directeur général chargé du Département des Activités culturelles.
- M. le Dr P. BOSCH-GIMPERA, Chef de la Division de Philosophie et Civilisations.
- M. le Dr JAN OPOCENSKY, Département des Activités culturelles.
- M. le Dr Jean PELSENER, Département des Sciences exactes et naturelles.
- M. Jacques HAVET, Département des Activités culturelles.
- M. le Dr Armando CORTESAO, Chargé par le Directeur général du Secrétariat du Comité.

Les documents ci-dessous furent soumis au Comité de rédaction :

a) Rapport présenté par le Professeur Lucien FEBVRE en mai 1949 devant le Comité permanent du Conseil international de la Philosophie

et des Sciences humaines, à la demande du Bureau du Conseil (ICP 3, Annexe IV).

b) Rapport présenté sur la question, à la demande du Directeur général de l'Unesco, par le Professeur Miguel Ozorio DE ALMEIDA (UNESCO/PHS/W/7, du 23 août 1949).

c) Etat du projet à la date du 30 août 1949 (4C/PRG/9).

d) Note d'information pour les membres du Comité, préparée par le Secrétariat.

Dans une allocution prononcée lors de la réunion du Comité, le 12 décembre, M. TORRES BODET, Directeur général de l'UNESCO, a dit notamment :

« A travers l'UNESCO, l'humanité doit prendre conscience de son passé commun, de la signification de cette somme d'efforts, d'inventions, d'illuminations, qui ont concouru à ce patrimoine au service duquel nous nous plaçons aujourd'hui. Si, pour nous, ce moment de l'histoire du monde est le moment de l'UNESCO, c'est qu'il a été rendu possible par la lente, et souvent obscure montée d'un esprit commun à tous les hommes, esprit commun qui commence aujourd'hui à se dégager.

« Certes, il ne s'agit pas de nier la réalité des conflits où les hommes se sont affrontés, où ils s'affrontent encore. Il s'agit seulement de dresser le tableau des grands faits de culture qui ont façonné l'existence de l'homme et enfanté lentement la civilisation. Ces faits sont décrits dans des traités spécialisés, ou dans tel chapitre d'une histoire générale. Mais, jamais encore, croyons-nous, on n'a tenté une synthèse universelle de cet aspect de l'évolution humaine. Peut-être convient-il d'ajouter que, jusqu'à ces dernières années, nos connaissances acquises présentaient encore trop de lacunes et d'incertitudes. Aujourd'hui, comme en ont témoigné les historiens que l'UNESCO a déjà consultés, une telle synthèse est raisonnablement possible; il importe de l'entreprendre avec la volonté d'aboutir, et dans un esprit de sereine objectivité. Demain, peut-être, de nouvelles recherches auront lieu, qui renouvelleront nos données actuelles; tel est le sort de toute entreprise historique que ses résultats puissent un jour être dépassés. Mais, en publiant une synthèse de nos connaissances sur le développement scientifique et culturel de l'humanité, l'UNESCO, loin d'endormir l'esprit critique, le provoquera à des recherches nouvelles et passionnantes. Rien dans la nature ni dans l'état actuel de la science historique — j'en ai la conviction profonde — n'interdit d'opérer cette synthèse : tout, au contraire, y invite.

« Quant au but pratique de ce projet, il est avant tout d'offrir au public cultivé une vue d'ensemble assez détaillée et aux professeurs un instrument de travail maniable, où s'exprime un point de vue neuf sur l'histoire. Il ne saurait s'agir d'écrire une nouvelle histoire universelle et encyclopédique, mais il est possible de présenter et d'ordonner clairement des connaissances bien établies sur un aspect trop souvent négligé de l'évolution humaine. Ainsi, à côté des histoires nationales et de l'enseignement traditionnel dont elles sont l'objet, cet ouvrage contribuera à faire naître dans les esprits la conscience d'une solidarité universelle,

le respect des valeurs culturelles, la compréhension de tous les peuples, et l'amour de la paix qui permet le développement de la civilisation.

« Persuadé que notre entreprise est d'un intérêt indéniable, je suis cependant bien loin, Messieurs, de sous-estimer la difficulté des problèmes sur lesquels l'UNESCO vous demande vos conseils. Quel caractère doivent revêtir les publications qui seront faites? Comment coordonner les étapes nécessaires à la préparation de chacune d'entre elles? Les délégations à notre Conférence générale ont envisagé de faire paraître un grand ouvrage de synthèse qui serait le centre de cette série de publications : l'étendue, la présentation, la destination de cet ouvrage posent des questions sur lesquelles je serai très heureux d'avoir votre avis. D'autre part, nous pensons à des ouvrages réduits, plus facilement accessibles, qui seraient destinés aux maîtres de l'enseignement du second degré : ici encore, vos conseils nous seront précieux pour déterminer avec précision le caractère de tels ouvrages. Enfin, et c'est là peut-être l'aboutissement ultime de ce projet, mais aussi son aspect le plus délicat, nous envisageons la préparation d'un manuel qui serait destiné aux élèves. Dans un tel domaine, nous ne saurions procéder avec trop de prudence, car la responsabilité de l'UNESCO est grande lorsqu'il s'agit de proposer aux écoliers eux-mêmes une vision de l'histoire dont ils ne sont pas en mesure de critiquer les fondements. Et pourtant, si nous renoncions par principe à assumer une telle responsabilité, ne mettrions-nous pas en doute les raisons d'être de l'UNESCO elle-même? »

.....

« Nous devons fournir aux hommes, et tout d'abord aux jeunes, les données qui leur permettront d'accéder à la conscience de la solidarité humaine. Le *Manuel d'Histoire scientifique et culturelle* dont je parle ne tendrait pas à remplacer purement et simplement ceux qui sont en usage dans les écoles, ni surtout à imposer une vérité unique. A côté des manuels traditionnels, cette synthèse des principales acquisitions de l'humanité pourrait être, il me semble, un auxiliaire excellent. J'attire tout particulièrement votre attention sur la gravité de ce problème, et je suis sûr que, de vos délibérations, se dégageront des enseignements sur notre action.

« Je mesure aussi pleinement les difficultés que présente l'établissement du plan de l'ouvrage principal. Il s'agit ici d'un domaine infiniment complexe où nulle synthèse de ce genre n'a encore été tentée; les multiples facteurs dont l'intelligence est nécessaire à toute vue d'ensemble du développement humain sont étroitement mêlés à chaque étape de l'histoire; aucun d'entre eux n'est définitivement isolable, et pourtant chacun doit être compris en lui-même; là aussi, l'ordre purement chronologique apparaît insuffisant; l'ordre systématique est artificiel; suivre un ordre géographique, ce serait aboutir à un cloisonnement, et contredire l'idée même qui préside à notre entreprise. Sur de tels problèmes, M. le Professeur Lucien FEBVRE, que j'ai beaucoup de plaisir à saluer parmi vous, a bien voulu faire, devant le Conseil international de la Philosophie et des Sciences humaines, un exposé dont je le remercie et pro-

poser un plan compréhensif qui vous sera extrêmement utile. Au cours de l'année 1949, j'ai consulté le Professeur Ozório DE ALMEIDA, qui a écrit pour l'UNESCO un rapport détaillé où il analyse en grand savant et en grand humaniste les aspects multiples de notre entreprise. Nous en sommes maintenant au stade ultime de la préparation du projet : grâce à votre concours, nous serons bientôt en mesure de soumettre à nos Etats Membres et à notre Conférence générale le « plan d'architecte » qu'ils ont demandé. »

Après avoir étudié les documents qui lui ont été soumis et discuté à fond la question, le Comité est parvenu aux conclusions suivantes :

I. — RECOMMANDATIONS D'ORDRE GÉNÉRAL

a) Le Comité comprend, d'après les informations dont il dispose, que la Conférence générale et le Directeur général ont en vue la préparation d'un ouvrage qui sera consacré à l'histoire de l'humanité et devra, en rappelant aux peuples quels furent, dans le passé, les fruits de leur coopération, les aider puissamment à se comprendre dans le monde actuel.

Le Comité a donc élaboré un plan qui est présenté dans ce document. La première partie rappellera quelques notions fondamentales sur l'homme et sur le monde dans lequel il vit. La seconde décrira chronologiquement les grandes *phases* du progrès humain, tant dans l'organisation de la société que dans la connaissance et la maîtrise de la nature. La troisième traitera des échanges et des *transmissions* dans toutes les branches de la connaissance, de la pratique et de l'expérience humaine; elle montrera les emprunts mutuels entre tous les peuples et fera ressortir le fait qu'il n'existe aucun peuple, aucune culture qui n'ait pas apporté d'éléments essentiels au patrimoine total de l'humanité. La quatrième *esquissera les caractères* des principales cultures et civilisations, les conceptions du monde qui leur étaient propres et qui, bien qu'elles n'aient pas été transmises telles quelles aux générations ultérieures, sont toutes présentes dans l'image composite de l'Homme universel. La cinquième et dernière partie constituera une conclusion de caractère synthétique. Sans porter atteinte à la stricte objectivité historique, le Comité est d'avis qu'il conviendrait de mettre l'accent sur les facteurs qui, tout au long de l'histoire, ont tendu à rapprocher les hommes plutôt que sur ceux qui ont divisé les peuples.

b) En ce qui concerne les catégories d'ouvrages envisagées, le Comité estime qu'il faut d'abord mener à bien :

1) l'ouvrage central destiné aux spécialistes et au public cultivé, dont les volumes pourraient être préparés successivement au cours d'une période d'au moins trois années : 1951, 1952 et 1953. Cet ouvrage comportera six volumes d'environ 500 pages chacun.

Outre cet ouvrage central, et après son achèvement, le Comité recommande de préparer :

2) un ouvrage réduit, en un volume, et qu'il conviendrait sans doute

de confier à un seul auteur, à l'usage des maîtres de l'enseignement et du grand public;

3) des manuels modèles destinés à l'enseignement : a) du premier degré; b) du second degré.

c) Le Comité n'est pas favorable à la rédaction d'un ouvrage qui serait un recueil de recommandations aux maîtres sur l'enseignement de l'histoire. Il a estimé qu'une telle préoccupation sortirait quelque peu du cadre de sa mission. Cependant, il pense qu'il serait utile d'attirer l'attention de la Conférence de l'Instruction publique sur l'intérêt qu'il y aurait à compléter les programmes actuels d'enseignement de l'histoire universelle par des notions plus complètes et plus précises sur l'histoire du développement scientifique et culturel de l'humanité.

II. — EXÉCUTION

Il a été recommandé unanimement :

a) Que la publication des trois formes de l'ouvrage soit assurée par voie de contrats confiés à des éditeurs.

b) Que l'ouvrage principal soit d'abord publié en français et en anglais et, si possible, ensuite en espagnol, en arabe et en chinois ou en d'autres langues si cela semble désirable.

c) Qu'en ce qui concerne le petit ouvrage et les manuels modèles, on s'efforce d'assurer d'emblée la publication en autant de langues qu'il sera possible.

d) Que dans tous les cas, la publication de traductions ne puisse se faire qu'avec l'autorisation de l'UNESCO.

e) Que le budget suivant soit prévu pour chacune des années 1951, 1952 et 1953.

Collaborateurs et traducteurs	11.000 dollars
Honoraires et frais divers des directeurs de volumes	9.000 dollars
Total	20.000 dollars

La publication, devant être confiée aux soins d'une maison d'édition, rapportera des bénéfices dont une part pourra revenir à l'UNESCO. Il est impossible, à l'heure actuelle, de chiffrer les rentrées éventuelles, mais elles apparaissent certaines.

f) Que le travail soit centralisé à Paris.

III. — PLAN DE L'OUVRAGE CENTRAL DE SYNTHÈSE

Le Comité s'est mis d'accord sur la proposition suivante du plan :

Volume I : a) Généralités

A. Brève introduction (définition du but de l'ouvrage et des intentions définis plus haut).

B. Anthropologie physique : l'homme et son milieu.

1) Unité et diversité de l'espèce humaine.

2) Métissage.

3) Œcologie, Population, Climat.

C. Ethnologie.**D. Anthropologie sociale. Rapports continuels de l'évolution sociale et de l'évolution biologique.**

- 1) Famille et Tribu.
- 2) Esclavage.
- 3) Tendances agressives, etc.
- 4) Evolution des sociétés (catégories sociales, empires agricoles, états-cités, bureaucratie, capitalisme mercantile et industriel, socialisme, etc.).

E. Les langues humaines : le langage comme moyen d'action politique et culturelle.**F. Psychologie.**

- 1) Constantes du développement mental individuel.
- 2) Psychologie et Sociologie.

*Volume I : b) La contribution des générations successives
au développement de l'humanité*

A. Les découvertes de l'homme préhistorique.

- 1) L'âge paléolithique.
- 2) L'âge mésolithique.
- 3) L'âge néolithique; les débuts de l'agriculture et la domestication des animaux.

B. L'avènement du métal.

- 1) L'âge du bronze.
- 2) L'âge du fer.

C. La civilisation des grands empires (égyptien, mésopotamien — Sumer, Akkad, Babylone —, hittite, assyrien, néo-babylonien, iranien).**D. La formation de l'unité indienne et de l'unité chinoise. (De la culture de Mohenjodaro aux grandes époques historiques de l'Inde. De Shang, Chou et le féodalisme chinois à l'empire Han. Les écoles philosophiques.)****E. La Méditerranée hellénique.**

- 1) La Crète, la Phénicie et l'apport des Etats-Cités. Des présocratiques à PLATON et à ARISTOTE.
- 2) L'apport du monde hellénistique (y compris les Alexandrins).

F. L'unité romaine.**G. Orient et Occident : échanges et contacts. La route de l'Asie centrale et les routes de l'Océan Indien et de l'Océan Pacifique.****H. Deux religions universalistes : Bouddhisme et Christianisme.****I. Les peuples de la steppe et les migrations germaniques.****J. Byzance et la Chine des T'ang et des Sung.****K. La civilisation islamique.****L. La civilisation médiévale européenne.****M. L'Asie centrale entre l'Orient et l'Occident (Mongols et Turcs).****N. Les grandes découvertes géographiques.****O. Trois importantes contributions :**

- 1) L'apport de l'Amérique pré-colombienne.

- 2) L'apport de l'Afrique Noire.
- 3) L'apport de l'Océanie.
- P. La Renaissance européenne, les origines de la science moderne et la montée du capitalisme.
- Q. Le mouvement universaliste (XVIII^e siècle).
- R. Les grandes découvertes et leurs applications, jusqu'à la libération de l'énergie atomique.
- S. La civilisation mécanicienne.
- T. Vers l'unité du monde : l'essor d'une conscience internationale.

Volumes II et III : Echanges et Emprunts

A. Moyens.

- 1) Voyages. — a) Routes de commerce : I. Maritimes; II. Terrestres.
 - b) Migrations (causes).
 - c) Expéditions militaires (ex. : expédition d'Alexandre jusqu'à l'Inde, des Chinois dans l'Annam et le Népal, de Napoléon en Egypte).
- 2) Techniques du transport. — a) Par mer : I. Navires; II. Navigation.
 - b) Par terre : Techniques de la traction animale.
- 3) La Parole, l'Ecriture, l'Imprimerie, le Cinéma, la Radio, la Télévision.
- 4) Témoins : noms de lieux et de personnes, mots, etc.
- 5) Communications : lettres, voies postales, télécommunication.

B. Technologies.

- 1) Physique.
 - a) Instruments;
 - b) Feu;
 - c) Hydraulique;
 - d) Exploitation des mines;
 - e) Métallurgie;
 - f) Architecture et Logement;
 - g) Eclairage;
 - h) Papier;
 - i) Imprimerie;
 - j) Céramique;
 - k) Textile et Vêtement;
 - l) Art de l'Ingénieur. — I. Civil : a) Ponts et Chaussées; b) Eau, Voies navigables. — II. Mécanicien : a) Moulins (à eau et à vent); b) Pompes; c) Navires à vapeur et à moteur; d) Chemins de fer; e) Automobiles; f) Avions; g) Machines agricoles et autres. — III. Electricien. — IV. Militaire : Fortifications.
- 2) Chimie.
 - a) Explosifs;
 - b) Techniques chimiques.

3) Biologie.

- a) Chasse et pêche;
- b) Agriculture : I. Domestication des plantes et des animaux; II. Cultures de céréales; III. Fermentations; IV. Sciences du sol; V. Exploitations forestières; VI. Elevage et Laiterie.
- c) Alimentation.
- d) Médecine. — I. Hygiène sociale et individuelle; II. Thérapeutique; III. Chirurgie; IV. Anesthésie; V. Antisepsie et Asepsie.

C. Sciences exactes et naturelles.

- 1) Idées fondamentales et Méthode.
- 2) Mathématiques;
- 3) Astronomie et Calendrier.
- 4) Météorologie.
- 5) Cartographie.
- 6) Géologie, Paléontologie, Géographie physique et Minéralogie.
- 7) Physique.
- 8) Chimie (y compris l'alchimie).
- 9) Biochimie et Biophysique.
- 10) Botanique.
- 11) Zoologie.
- 12) Anatomie, Physiologie, Embryologie et Génétique.
- 13) Pharmacologie.
- 14) Sciences médicales : a) Anatomie; b) Physiologie; c) Bactériologie; d) Psychiatrie.
- 15) Psychologie.

D. Magie, sorcellerie et pseudo-sciences.

(On a jugé bon de faire une place, sous cette rubrique, à des sujets tels que l'astrologie, les arts divinatoires, la physiognomonie, la géomancie, etc. pour montrer les nombreux sentiers qui ont constamment invité l'homme à s'écarter des grandes voies du progrès culturel, ainsi que les multiples survivances primitives que l'homme a été tenté de perpétuer).

E. Sciences de l'homme et leurs applications.

- 1) Ethnologie et sciences sociales.
- 2) Institutions sociales et politiques : théorie, pratique et fondement économique (ex. : influence quasi universelle du droit romain ou influence de la forme bureaucratique de la Chine sur d'autres Etats asiatiques).
- 3) Sciences historiques.

F. Systèmes philosophiques (ex. : adoption de la philosophie grecque par les Romains, transmission de l'aristotélisme à l'Occident par les érudits arabes; influence de la pensée chinoise sur l'Europe du XVIII^e siècle).

G. La pensée religieuse et l'expérience religieuse (ex. : transmission du Bouddhisme à la Chine, du Christianisme aux Amérindiens et de l'Islam à l'Afrique).

H. Les Beaux-Arts.

- 1) Architecture (ex. : transmission de la maison arabe à l'Ibérie et à l'Amérique).
- 2) Sculpture (ex. : transmission de l'art gréco-indien bouddhiste à l'Asie orientale, style de Gandhara).
- 3) Peinture.
- 4) Gravure.
- 5) Musique (ex. : Expansion de la musique nègre dans la musique américaine et européenne contemporaine).
- 6) Danse.
- 7) Littérature (ex. : Influence arabe sur la littérature romane; influence de la littérature russe sur les littératures de l'Europe occidentale et de la Chine au XIX^e siècle).

*Volumes IV et V : Caractères des Principales Cultures
et Civilisations historiques*

A. Proche et Moyen-Orient.

- 1) Egypte.
- 2) Mésopotamie.
- 3) Phénicie et Israël.
- 4) Iran.
- 5) Arabie.

B. Asie orientale.

- 1) Chine.
- 2) Inde.
- 3) Indochine et Indonésie.
- 4) Japon.

C. La civilisation gréco-romaine et européenne.**D. Afrique Noire.****E. Amériques autochtones.****F. Peuples de l'Arctique.****G. Polynésie.**

(Ces volumes IV et V esquisseront les grandes lignes des systèmes de pensée propres à chaque grand groupe humain, systèmes de pensée qui ont circulé beaucoup moins que les techniques et que les sciences. C'est ici qu'on traitera des « Systèmes de valeurs ». Par exemple, la présence de la tragédie en Grèce, de l'épopée dans l'Inde et de l'universalisme moral en Chine. Ou encore, la distinction entre les concepts juridiques et scientifiques de la notion de loi serait étudiée dans les différentes civilisations, afin de marquer le contraste entre les types divers de développement des conceptions du monde. Ici seraient donc considérés les grands systèmes religieux et philosophiques et discutées les diverses formes d'art propres aux principales cultures et civilisations.

Ces exposés ne devront, bien entendu, pas perdre de vue les correspondances chronologiques avec le volume I b) ni les influences mutuelles décrites dans les volumes II et III.)

Volume VI : Synthèses et Conclusions

- A. Les deux Thèmes : Le Progrès de l'Humanité, l'Interdépendance de tous les Peuples.
- B. Le Fait et le But : L'Etablissement d'une Civilisation mondiale unitaire.
- C. Le Problème : Quels sont les éléments de toutes les Civilisations qui se combineront dans la nouvelle Civilisation mondiale?

Note. — Bien que ce plan, avec toutes ses divisions et sous-divisions, ait été préparé point par point et discuté en grand détail par le Comité, celui-ci recommande vivement que ni le Secrétariat, ni les directeurs de volumes, ni les collaborateurs ne se sentent liés par l'ordre, par le titre ou par le canevas proposé des différentes sections : au contraire, il doit y avoir une flexibilité raisonnable au fur et à mesure des progrès du travail.

**

Le plan du Comité d'experts, aussi bien que les commentaires faits à ce document par quelques Etats Membres de l'UNESCO, ont été présentés sous la forme d'un « Rapport sur le projet d'une Histoire Scientifique et Culturelle de l'Humanité » à la cinquième session de la Conférence générale de l'UNESCO qui s'est réunie à Florence en mai-juin 1950.

Nous espérons donner dans le prochain numéro des *Archives* le résultat des discussions et des décisions prises par la Conférence générale sur ce projet.

RECTIFICATION

En lisant l'article *La obra transcendente del Padre Mersenne* de M. Cortés PLA (*Actas de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Fisicas y Naturales de Lima*, XII, 1949, pp. 44-57) je m'aperçois de deux erreurs qui se sont glissées dans un compte rendu que j'ai publié dans les *Archives Internationales d'Histoire des Sciences*, n° 3, avril 1948, p. 535. Je ne me rends plus compte si c'était une faute d'impression, ou un lapsus de rédaction. En réalité, l'*Academia Parisiensis* du Père MERSENNE a commencé à fonctionner en 1635 (et non pas en 1925 comme c'était imprimé dans mon compte rendu). Les réunions avaient lieu le jeudi, donc étaient hebdomadaires (et non pas bihebdomadaires). D'ailleurs, dans mon article *Mersenne l'animateur* (*Revue d'Histoire des Sciences*, II, 1948, p. 10) la date 1635 est exacte; et dans mon article de la *Revue Générale des Sciences*, LV, n° 9, 1948, p. 194, il est indiqué que les réunions étaient hebdomadaires et que l'Académie a été fondée en 1635. Je demande des excuses pour les erreurs qui se sont glissées dans mon compte rendu et prie qu'on les rectifie.

P. SERGESCU.

ERRATUM

Dans notre n° 11 (3^e année, avril 1950), p. 453, la première ligne de la note (2) du compte rendu, par M. Ernest WICKERSHEIMER, de l'ouvrage de Paul DIEPGEN : *Geschichte der Medizin...*, doit être rétablie comme suit :

- (2) Paul DIEPGEN, *Die Heilkunde und der ärztliche Beruf, eine Ein-*

Auteurs des Articles publiés dans ce fascicule

P. SERGESCU :

Né en 1893 à Severin (Roumanie), M. P. SERGESCU fut professeur d'analyse mathématique (1924-1943) à l'Université de Cluj et ensuite (jusqu'en 1948) recteur de l'Ecole Polytechnique de Bucarest. Editeur de la revue *Mathematica* (1928-1948) ; membre titulaire, ou correspondant, de l'Académie Roumaine, des Académies des Sciences de Bucarest, Masaryk (Prague), Lima (Peru), Varsovie, de la Société Royale des Sciences de Liège, de l'Institut National de Genève, il est président en exercice de l'Académie Internationale d'Histoire des Sciences. A publié environ cent travaux mathématiques et autant d'études d'histoire des sciences, dont une dizaine de volumes. Parmi ceux-ci : *La pensée mathématique* (en roumain, 1928) a été couronné par l'Académie Roumaine; *Les Sciences Mathématiques en France au XX^e siècle* (1934) a été couronné par l'Institut de France.

(7, rue Daubenton, Paris-5^e.)

Mario GLIOZZI :

Nato ad Ardore il 24 marzo 1899, Mario GLIOZZI è professore nel Liceo Cavour di Torino, Membro effettivo dell'Académie internationale d'Histoire des Sciences e Membro del Consiglio Superiore della Pubblica Istruzione. Egli è autore di memorie e di opere di storia della fisica, tra le quali ricordiamo : *Origini e sviluppi dell'esperienza torricelliana* (Giappichelli, To-

rino, 1931); *L'elettrologia sino al Volta* (2 vol., Loffredo, Napoli, 1937); *Storia del pensiero fisico* (in *Enciclopedia delle matematiche elementari*, vol. 3, parte II, Hoepli, Milano, 1950).

(Via Sacchi, 64, Torino.)

Joachim Otto FLECKENSTEIN :

J. O. FLECKENSTEIN né à Düsseldorf le 7 juillet 1914, a fait ses études à l'Université de Bâle (1934-1939), Docteur ès sciences en 1939 (Bâle), il est assistant à l'Observatoire astronomique de Bâle depuis 1938. Il collabore à l'édition des œuvres posthumes des Bernoulli et est privat-docent (1947) pour l'astronomie et l'histoire des mathématiques à l'Université de Bâle. Il a publié un article sur Varignon dans ces *Archives* (2^e an., n° 5, oct. 1948, pp. 76-138).

(Astronomisch - Meteorologische Anstalt der Universität Basel, Binningen, Schweiz.)

Maurice DAUMAS :

Né en 1910 à Béziers, M. Maurice DAUMAS est conservateur-adjoint des collections du Conservatoire des Arts et Métiers à Paris. On lui doit les ouvrages suivants : *Lavoisier* (Gallimard, 1941); *Les matières plastiques* (P. U. F., 1941); *Arago* (Gallimard, 1943); *L'acte chimique* (Editions du Sablon, Bruxelles, 1946).

(3 bis, rue Jean-Sicard, Paris-15^e.)

J. BELIN-MILLERON :

J. BELIN-MILLERON, né le 26 mars 1909 à Nevers (France). Docteur ès lettres; Docteur ès sciences; Docteur en droit; ancien élève diplômé de l'Ecole pratique des Hautes Etudes; ancien pensionnaire de la Fondation Thiers; membre de l'Institut français de Sociologie. Maître de conférences (philosophie) des Facultés de Lettres, attaché au C. N. R. S.

Méthodologiste et historien des méthodes scientifiques appliquées à l'étude des phénomènes complexes et de l'évolution des civilisations. Lauréat de l'Institut de France. Principaux ouvrages : *Les démarches de la pensée sociale*, Paris, Hermann, 100 p., 1939. *La Réforme de la connaissance*. T. I : *La décision de l'intelligence et la méthode concrète - complexe*. T. II : *La traumutation concrète-complexe*, 453 p., Paris, Hermann, 1944. *Réalité sociale et Logique*, 270 p., Paris, Hermann, 1944. *La Science nouvelle et les mécanismes politiques*, 472 p., Paris, Hermann, 1945. *Les Théories de la Fleur devant les faits et la Méthodologie*, 310 p., et pl. (à paraître). Principaux articles : *La crise de la méthode* (Rev. La République française, New-York, nov. 1946). *Actualité d'une combinatoire : à propos du tricentenaire de Leibniz* (Rev. La République française, New-York, nov. 1947). *La Civilisation et le problème de la Méthode* (Rev. Chemin du Monde, oct. 1948). *Le bicentenaire de Laplace, de la mécanique céleste aux sciences sociales* (Rev. de la Méditerranée, juillet-août 1949). *L'Ethnobotanique, son objet, sa méthode* (Rev. de Botanique appliquée, mai 1950). *Notes ethnobotaniques sur la Puisaye. Contribution à l'étude de la sociologie rurale* (Feuilles des Naturalistes parisiens, mars-avril 1950). *L'Histoire des théories de la Fleur et la Philosophie des Sciences*. Communi-

cation au Congrès international de Philosophie des Sciences, Paris, 1949 (à paraître).

(25, rue Cassendi, Paris-14°.)

Robert-James FOKBES :

Born at Breda April 21, 1900. Professor of history of science and technology at the Municipal University of Amsterdam. Corresponding member (1948), effective member (1950) of the International Academy for the History of Science. President of the Dutch Genootschap voor Geschiedenis der Geneeskunde, Wiskunde en Natuurwetenschappen (1950). His most important publications are : *Ancient Roads and their construction* (1934), *Bitumen and Petroleum in Antiquity* (1936), *Wetenschap en Techniek in de Oudheid* (1945), *Cultuurgeschiedenis der Wetenschap en Techniek* (1948), *Short History of the Art of Distillation* (1948), and articles on ancient metallurgy in *Jaarbericht Ex Oriente Lux*.

(Haringvlietstraat', Amsterdam - Zuid, Netherlands.)

Henri BERNARD-MAITRE :

Né en 1889 à Châlons-sur-Marne, le Père Henri BERNARD-MAITRE, après avoir obtenu la licence en sciences mathématiques, entra dans la Compagnie de Jésus en 1908. Il a participé depuis 1924 à l'organisation de la Section industrielle de l'Ecole des Hautes Etudes de Tientsin, et s'est dès lors intéressé aux relations culturelles entre l'Occident et l'Extrême-Orient, sur lesquelles il a publié une longue série de travaux. Revenu en Europe en 1947, il se consacre à l'exploration méthodique des fonds d'archives européennes, relatifs à ce sujet. Il est depuis 1937 membre correspondant de l'Ecole française d'Extrême-Orient.

(42, rue de Grenelle, Paris-7°.)

Table des matières du fascicule 12

P. SERGESCU. — Aldo Mieli (1879-1950)	519
M. GLIOZZI. — Sulla natura dell' « Accademia de' Secreti » de G. B. Porta	536
J. O. FLECKENSTEIN. — The line of descent of the Infinitesimal Calculus in the history of ideas	542
Seb. TIMPANARO. — Luigi Pacinotti	555
M. DAUMAS. — L'élaboration du Traité de Chimie de Lavoisier.	570
BELIN-MILLERON. — L'idée de génération devant le Mythe et la Biologie	591
R. J. FORBES. — Professions and crafts in Ancient Egypt ..	599
Henri BERNARD-MAITRE. — Un historien des mathématiques en Europe et en Chine. Le Père Henri Bosmans S. J. (1852- 1928). Notice biographique. Bibliographie	619
DOCUMENTS OFFICIELS. — Académie Internationale d'Histoire des Sciences. Mort de Aldo Mieli. Elections de 1950. Election du Secrétaire perpétuel	657
Union Internationale d'Histoire des Sciences. Assemblée générale de 1950	659
Groupes Nationaux (Argentine, Grande-Bretagne, Israël, Italie, Tchécoslovaquie, Turquie, Uruguay)	660
COMPTES RENDUS CRITIQUES. — G. BACHELARD, <i>Le rationalisme appliqué</i> (par J. PUTMAN); D ^r F. SHERWOOD TAYLOR, <i>Science, Past and Present</i> (par S. F. MASON); R. STAUFFER (edit.), <i>Science and Civilization</i> (par J. PUTMAN); P. GORDON, <i>L'image du monde dans l'Antiquité</i> (par Ph. DEVAUX); B. FARRINGTON, <i>Greek Science : I, Thales to Aristotle</i> ; II, <i>Theophrastus to Galen</i> (par V. Gordon CHILDE); A. AD- NAN, <i>La science chez les Turcs ottomans</i> (par A. MAZA- HERI); H. BUTTERFIELD, <i>The Origins of Modern Science</i> (par P. SERGESCU); <i>Institut de France. Académie des Sciences. Notices et Discours. Tome II</i> (par J. P.); L. V. GURJAR, <i>Ancient Indian mathematics and Vedha</i> (par RAM BEHARI); A. HOOPER, <i>Makers of Mathematics</i> (par R. TA- TON); H. LEBESGUE, <i>Leçons sur les Constructions géomé- triques</i> (par Mlle L. FÉLIX); J. E. HOFMANN, <i>Die Entwick- lungsgeschichte der Leibnizschen Mathematik während des Aufenthaltes in Paris</i> (par E. J. DIJKSTERHUIS); G. BOULIGAND et J. DESGRANGES, <i>Le déclin des absolus</i>	

mathématico-logiques (par R. TATON); J. J. CLERE, *Un texte astronomique de Tanis* (par O. NEUGEBAUER); F. ROSSMANN, *N. Kopernikus, Erster Entwurf seines Welt-systems* (par E. ROSEN); R. GIACOMELLI, *Galileo Galilei giovane e il suo « De Motu »* (par A. DERMUL); CORTES PLA, *El enigma de la luz* (par J. ITARD); R. ONFRAY, *L'abîme de Pascal* (par P. HUMBERT); G. N. CLARK, *Science and social welfare in the age of Newton* (par G. F. SHIRRAS); *The early work of W. Gibbs in applied mechanics* (par F. H. VAN DEN DUNGEN); J. W. GIBBS, *Collected works*, vol. I and II (par I. PRIGOGINE); M. PLANCK, *Scientific autobiography and other papers*. Transl. by F. GAYNOR (par L. ROSENFELD); C. J. S. WARRINGTON & R. V. V. NICHOLLS, *A History of Chemistry in Canada* (par J. R. PARTINGTON); T. W. CHALMERS, *Historic Researches, chapter in the history of physical and chemical discovery* (par R. HOOPYKAAS); W. PRANDTL, *H. Davy, J. J. Berzelius, zwei führende Chemiker aus der ersten Hälfte des 19 Jahrhunderts* (par R. HOOPYKAAS); M. DELÉPINE, *Vie et œuvre de J. A. Le Bel* (par L. DELANGE); *Thimotheus of Gaza On Animals*. Translation, commentary and introduction by F. S. BODENHEIMER and A. RABINOWITZ (par A. C. CROMBIE); R. MAGNUS, *Goethe as a Scientist* (par J. ROSTAND); W. H. UKERS, *The Romance of Coffee, an outline History of Coffee and Coffee-drinking through a thousand years* (par L. HAUMANN); W. ASMOUS, *Fontes historicae Botanicae Rossicae* (par W. H. SCHOPFER); Sir A. KEITH, *An autobiography* (par M. CAULLERY); R. O. STEUER, « Whdw », *Aetiological principle of pyaemia in ancient Egyptian Medicine* (par F. JONCKHEERE); LAIGNEL-LAVASTINE (directeur), *Histoire générale de la Médecine, de la Pharmacie, de l'Art dentaire et de l'Art vétérinaire*. Tome III (par A. CASTIGLIONI); L. JACOBSON, *Ouvrages sur l'organe voméro-nasal* (par P. S.); J. H. PRATT, *A year with Osler, 1896-97* (par E. A. ACKERKNECHT); Dorothy F. CANNON, *Explorer of the Human Brain. The life of Santiago Ramon y Cajal* (par A. CASTIGLIONI); B. F. BECK and Dorée SMEDLEY, *Honey and your Health* (par F. S. BODENHEIMER); Hasan Abd Al-Salam, *Zakherat El Attan* (par I. H. Abdel RAHMAN); Jean SAUVAGET, *Ahbar al-Sin wa-l-Hind. Relation de la Chine et de l'Inde rédigée en 851* (par A. MAZAHERI); L. Ph. C. VAN DEN BERGH, *Handboek der Middel-nederlandse Geografie* (par W. A. ENGELBRECHT); R. LEVILLIER, *America la bien llamada* (par Duarte LEITE); OLAI MAGNI GOTH, *Carta marina et descriptio septentrionalium terrarum ac mirabilium rerum in eis contentarum phototypice edita* (par H. RICHTER); V. Gordon CHILDE, *Social worlds of knowledge* (par R. J. FORBES); I. MENDELSON, *Slavery in the Ancient Near East* (par R. J. FORBES); A. G. DRACHMANN, *Ktesibios, Philon and Heron; a study in ancient pneumatics* (par A. ROME); Ahmad SOUSA, *The irrigation system of Samarra during the Abbasid Caliphate* (par A. MAZAHERI); N. KIRKHAM,

<i>Derbyshire Lead Mining Glossary</i> (par R. J. FORBES); A. G. SISCO and C. St. SMITH, <i>Bergwerk und Probierr- büchlein</i> (par R. J. FORBES); I. B. HART, <i>J. Watt and the History of Steam Power</i> (par H. W. DICKINSON); J. I. C. BOYD, <i>Narrow-Gauge Rails to Portmadoc</i> (par H. A. VAL- LANCE); N. WYMER, <i>English Town Crafts, a survey of their development from early times to the present day</i> (par R. J. FORBES); <i>Journal of the History of Medicine and allied sciences</i> , IV, 3 et 4; <i>Bulletin of the History of Medi- cine</i> , XXIII, 6; <i>Thales</i> , 1949; <i>Proceedings of the Royal Society of Edinburgh</i> , Sect. B., LXII, part IV; <i>Dialectica</i> , III, 1-2; <i>Bulletin of the British Society for the Study of History of Science</i> , I, 2; <i>The Newcomen Society for the Study of the history of engineering and technology</i> , nr 31; <i>Revue d'histoire des sciences et de leurs applications</i> , III, 1.	668
NOTES ET INFORMATIONS. — Allemagne, Belgique, Danemark, France, Grande-Bretagne, Italie, Luxembourg, Pays-Bas, Pologne, Porto-Rico, Roumanie, Tchécoslovaquie, U.R.S.S., U.S.A., UNESCO. Rectification. Erratum	777
AUTEURS DES ARTICLES PUBLIÉS DANS CE FASCICULE	800
TABLE DES MATIÈRES	802

ACHEVE D'IMPRIMER

LE 25 JUILLET 1950

SUR LES PRESSES DE J. PEYRONNET et Cie
IMPRIMEURS-EDITEURS

33, RUE VIVIENNE, PARIS-2°

Ateliers de Joigny (Yonne)

C. O. L. 31.0086

Dépôt légal : 3^e Trimestre 1950

Le gérant : René TATON

Abonnement au Tome III (quatre numéros) :

1600 francs français

à verser aux Éditions Hermann & C^{ie}, 6, rue de la Sorbonne
PARIS - V^e

Pour les Membres des Groupes Nationaux
adhérents à l'Union internationale d'Histoire des Sciences
l'abonnement est réduit à
960 francs français

Dans ce dernier cas, les abonnements sont payés, au cours officiel du change,
au siège du Groupe National respectif,
qui transmet les listes d'abonnés directement au Secrétariat de l'Union.

Le Numéro : 400 francs français

HERMANN & Cie, Paris - NICOLA ZANICHELLI, Bologna - ATLAS PUBL. & DISTR. Co., Ltd, London
STECHERT-THAFNER Inc. New York - EDITORIAL HERDER, Barcelona - Fr. KILIAN'S NACHF.,
Budapest - F. ROUGE & Cie, Lausanne - F. MACHADO & Cia, Porto - ROBERT MULLER, Berlin -
THE MARUZEN COMPANY, Tokyo.

— 1950

44° —

REVUE DE SYNTHÈSE SCIENTIFIQUE

"SCIENTIA"

Comité Scientifique: G. ARMELLINI - G. CALÒ
F. GIORDANI - G. GIORGI - G. GOLA - M. GORTANI
A. C. JEMOLO - G. LEVI DELLA VIDA - P. RONDONI

Direction : **Paolo BONETTI**

EST L'UNIQUE REVUE à diffusion vraiment mondiale.

EST L'UNIQUE REVUE de synthèse et d'unification du savoir, traitant, par ses articles, les problèmes les plus nouveaux et les plus fondamentaux de toutes les branches de la science : philosophie scientifique, histoire des sciences, mathématiques, astronomie, géologie, physique, chimie, sciences biologiques, physiologie, psychologie, histoires des religions, anthropologie, linguistique ; articles qui ont constitué parfois de véritables enquêtes, comme celles sur la contribution que les différents peuples ont apporté au progrès des sciences ; sur la question du déterminisme ; sur les questions physiques et chimiques les plus fondamentales et en particulier sur la relativité, la physique de l'atome et les radiations ; sur le vitalisme. « SCIENTIA » étudie ainsi tous les grands problèmes qui agitent les milieux studieux et intellectuels du monde entier.

EST L'UNIQUE REVUE qui puisse se vanter de compter parmi ses collaborateurs les savants les plus illustres du monde entier. « SCIENTIA » publie les articles dans la langue de leurs Auteurs. A chaque fascicule est joint un **Supplément** contenant la traduction intégrale française des articles qui sont publiés, dans le texte, en langue italienne, anglaise, espagnole ou allemande.

(Demandez un fascicule d'essai à « SCIENTIA », Asso (Como, Italie) en envoyant 670 liras italiennes (ou 430 francs) même en timbres-poste de votre Pays).

ABONNEMENTS : \$ U. S. A. 9,— Frs. 3.500

Adresser les demandes de renseignements directement à
« SCIENTIA », Asso (Como, Italie)

Sommaire de ce Numéro

P. SERGESCU. — <i>Aldo Mielì (1879-1950)</i>	519
M. GLIOZZI. — <i>Sulla natura dell' « Accademia de' Secreti » de G. B. Porta</i>	536
J. O. FLECKENSTEIN. — <i>The line of descent of the Infinitesimal Calculus in the history of ideas</i>	542
Seb. TIMPANARO. — <i>Luigi Pacinotti</i>	555
M. DAUMAS. — <i>L'élaboration du Traité de Chimie de Lavoisier.</i>	570
BELIN-MILLERON. — <i>L'idée de génération devant le Mythe et la Biologie</i>	591
R. J. FORBES. — <i>Professions and crafts in Ancient Egypt</i> ..	599
Henri BERNARD-MAITRE. — <i>Un historien des mathématiques en Europe et en Chine. Le Père Henri Bosmans S. J. (1852- 1928). Notice biographique. Bibliographie</i>	619
DOCUMENTS OFFICIELS. — <i>Election 1950 à l'Académie Inter- nationale d'Histoire des Sciences. Assemblée générale de l'Union Internationale d'Histoire des Sciences. Groupes Nationaux</i>	657
COMPTES RENDUS CRITIQUES	668
NOTES ET INFORMATIONS	777
AUTEURS DES ARTICLES PARUS DANS CE FASCICULE	800